دراسات في الإعلام

الحوسبة السحابية للمكتبات

حلول وتطبيقات

د. نجلاء أحمد يس



الحوسبة السحابية للمكتبات

حلول وتطبيقات

Cloud Computing For Libraries

Solutions And Applications

د. نجلاء أحمد يس

2014



الكتاب: الحوسبة السحابية للمكتبات حلول وتطبيقات

المؤلف: د. نجلاء أحمد يس

الطبعة الأولى : 2014

رقم الإيداع: 14691/2013

الترقيم الدولي: 978-977-319-187-0

الغلاف: محمد السيد

60 شارع القصر العيني 11451 - - القاهرة

ت 27954529 - 27921943 فاكس 27947566

email: info@alarabipublishing.com.eg

www.alarabipublishing.com.eg

بطاقة فهرسة

يس، نجلاء حمد

الحوسبة السحابية للمكتبات حلول وتطبيقات / نجلاء أحمد يس . – القاهرة: العربي للنشر والتوزيع ، 2013

- ص؛ سم. تدمك 9789773191870

1- الانترنت أ- العنوان

2- الحاسبات الالكترونيه 004.678

بسم الـلـه الرحمن الرحيم

وَاخْفِضْ لَهُمَا جَنَاحَ الذُّلِّ مِنَ الرَّحْمَةِ وَقُل رَّبِّ ارْحَمْهُمَا كَمَا رَبَّيَانِي صَغِيرًا*

إهداء

إلى روح كل من

أمي وأبي (رحمة الـلـه عليهما)

الـلـهم أغفر لهما حتى لا يبقى من المغفرة شيء، وأرحمهما حتى لا يبقى من الرحمة شيء، وأرض عنهما حتى لا يبقى من الرضا شيء، وأسألك الـلـهم لهما الدرجات العلى من الجنة وخلاصاً من النار سالماً آمين.

أسألكم الدعاء لهما بالرحمة والمغفرة وقراءة الفاتحة.

*سورة الإسراء (24).

المقدمة

Introduction

مدخل إلى موضوع الدراسة يعرض لعدد من النقاط الجوهرية الخاصة بها، بداية من استعراض المراحل المختلفة لتعامل الباحثة مع الحوسبة السحابية، ومروراً بالهدف الأساسي والجمهور المستهدف، ونهاية بتنظيم الفصول.

1/0 مقدمة.

سمعت لأول مرة بموضوع الحوسبة السحابية (Cloud Computing) CC في شتاء عام 2012، وقد استلفت نظري للتعرف على ماهيته ومفهومه وجوهره، وكانت البداية بالقراءة النظرية عنه في مصادر المعلومات الإلكترونية باللغات الأجنبية مما استهواني بشكل أكبر للإبحار فيه بالتعرف على بعض خدمات السحابة الربحية وغير الربحية Profit & Non-Profit Cloud Services المتاحة عبر شبكة الإنترنت، خاصة بعد أن لمست الاهتمام العالمي به والذي ظهر مع بداية عام 2007 مقابل افتقار سوق النشر العربية حتى وقتنا هذا للكتابات الخاصة بهذا الشأن وذلك نظرا لارتباطها في الأساس بتقنيات الحوسبة والحاسبات وهي ما يفضل معظم المهتمين بها التعامل عليها باللغات الأجنبية.

ونظرا لطبيعة عملي المهني التي استمرت لما يفوق العشرين عاماً وما كانت تتطلبه من ممارسات يدوية للوصول إلى مرحلة الفهم الكامل للأمور، فقد تم ما يلي:

- أولاً: استخدام خدمات منصة شبكة الفيسبوك Facebook Platform Services غير الربحية وهي إحدى خدمات السحابة تدعى المنصة كخدمة (Platform as-a-Service(PaaS تقدمها الشبكة بالاتفاق مع هيروكو (Her-Oh-Koo(Heroku موفر منصة تطبيق السحابةCloud Application Platform والذي يقوم باستضافة التطبيقات التي يتم بنائها على شبكة الفيسبوك من قبل مطوري الويب، في إجراء تجربة واقعية أولاً لنقل كافة خدمات مكتبة جامعة القاهرة المتاحة عبر شبكة الإنترنت بكامل إمكاناتها وجعلها قابلة للبحث من خلال شبكة الفيسبوك، وثانيا لإنشاء تطبيق أندرويد Android Applicationللهواتف المحمولة -نظرا لما تمثله كأداة أساسيه للبحث عن المعلومات بين الطلبة والباحثين والأكاديميين- يهتم ببحث فهرس مكتبة جامعة القاهرة بكافة إمكاناته المتاحة عبر شبكة الإنترنت والمتمثلة في إجراء البحث واستخدام نتيجته بكافة إمكاناتها من أشكال عرض التسجيلات الببليوجرافية كالعرض العادي Normal View أو الموسع Expanded View أو عرض مارك Marc View، وحفظ نتائج البحث Save Search Results، والإعارة الذاتية Self-Check (إعارة الوعاء Check-out وإعادته Check-in...).

شكل رقم (1)

فهرس مكتبة جامعة القاهرة على الخط المباشر للبحث من خلال الفيسبوك.



- ثانيا: الحصول على حساب تجريبي مجاني لمدة ثلاثة أشهر 90 Day Free Trial على منصة ويندوز آزور Windows Azure Platform وهي منصة حوسبة تابعة لمايكروسوفت Microsoft، بغرض التعرف على هذا الفكر عن قرب وفيه تم السماح بصلاحيات عمل لاستخدام 750 ساعة حوسبة 750 Computing Hours (أجهزة افتراضيةVM's} Virtual Machines)، وخدمة السحابة Cloud Service، ومواقع الويب Websites، وخدمات المحمول (Mobile Services) شهريا، وقاعدة بيانات سيكويل واحدة SQL Database، ومساحة تخزينيةStorage Space بسعة 70 جيجا بايت 70 GB، و25 جيجا بايت 25 GB لنقل البيانات Data Transfer.

شكل رقم(2)

حساب تجريبي مجاني على منصة ويندوز آزور Windows Azure Platform



- ثالثا: الحصول على حساب تجريبي من شركة Liblime وهي المسئولة عن نظام المكتبة المتكامل مفتوح المصدر كوها Koha Liblime القائم على السحابة، لاستخدام واجهة المستخدم User Interface من خلال الفهرس على الخط المباشر OPAC، وواجهة العاملين Staff interface من داخل النظام والتي تضم النظم الفرعية Sub Modules: الفهرسة Cataloging، والإعارة Circulation، والتزويد Acquisition، والمسلسلات Serials وغيرها، وذلك لاستكشاف ماهية نظم المكتبة المتكاملة القائمة على السحابة Cloud-Based ILS's والإمكانات التي تتفرد بها عن نظيرتها التقليدية من مقومات الجيل القادم لنظم المكتبة المتكاملة Next Generation ILS's وأدوات الاكتشاف Discovery Tools والعمل التعاوني Collaborative Work وغيرها.

شكل رقم(3)

حساب تجريبي لنظام كوها Liblime Koha القائم على السحابة.



- رابعا: إنشاء حساب تجريبي لمدة شهر على مايكروسوفت أوفيس 365 Microsoft Office 365 وهي خدمة حوسبة تتيح استخدام تطبيقات الأوفيس القائمة على السحابة والتي تسهل التواصل والتعاون عبر الإنترنت، وفيها يتم توفير الوصول من خلال أي جهاز حاسب إلى البريد الإلكتروني E-mail، والتقويم Calendar، وإمكانية إطلاق موقع ويب Website، وإنشاء وتخزين وتحرير ومشاركة المستندات والملفات، وإدارة المشروعات Projects Management، والتعاون Collaboration، وعقد المؤتمرات Conferences.

شكل رقم(4)

حساب تجريبي على مايكروسوفت أوفيس 365 Microsoft Office 365



- خامسا: إنشاء حساب مجاني على خدمة التخزين السحابي للملفات دروب بوكس Dropbox بحد أدنى 2 جيجا بايت وحد أقصى 18 جيجا بايت تسمح بتصفح المجلدات الخاصة بواسطة اسم المستخدم Username وكلمة المرور Password من خلال أي جهاز حاسب مزود بنسخة من برنامج دروب بوكس، مع إمكانية التوسع مستقبلا بمقابل مادي.

شكل رقم(5)

حساب مجاني على دروب بوكس Dropbox

- سادسا: إنشاء حساب على ويندوز إسكاي درايف Windows Sky Drive المدعمة من مايكروسوفت Microsoft والتي تسمح برفع ملفات

شخصيه ونشرها بين الأصدقاء بمساحة 7 جيجا بايت GB 7.

شكل رقم(6)

حساب على ويندوز إسكاي درايف Windows Sky Drive



- سابعا: إنشاء جهاز افتراضي (VM) Virtual Machine) باستخدام خدمة Virtualbox للمحاكاة الافتراضية Virtualization لفهم طريقة عمل بيئات الحوسبة الافتراضية Virtual Computing Environments.

شكل رقم(7)

إنشاء جهاز افتراضي VM على Virtualbox

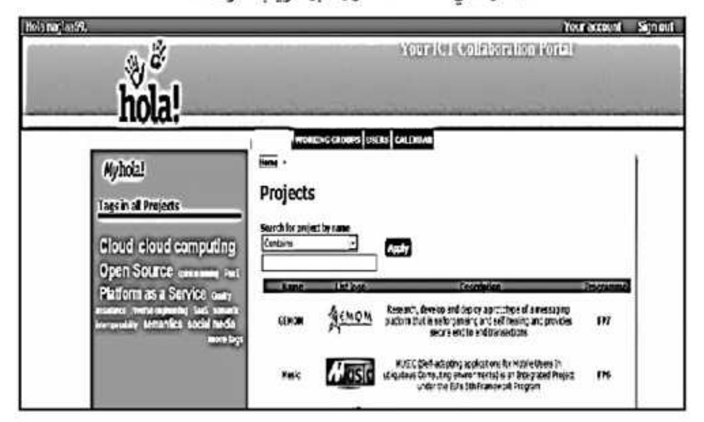


- ثامنا: الاشتراك في بوابة التعاون Collaboration Portal أو مجموعات العمل التعاونية Collaborative Working Groups المقدمة من قبل هولا Hola التي تهدف إلى تيسير التعاون المستمر في مجالات البحث

والتطوير المحددة أو المجتمعات الموزعة عبر المناطق الجغرافية وتعزيز أوجه التعاون مع غيرها من المناطق أو المجتمعات ذات الصلة المحتملة.

شكل رقم(8)

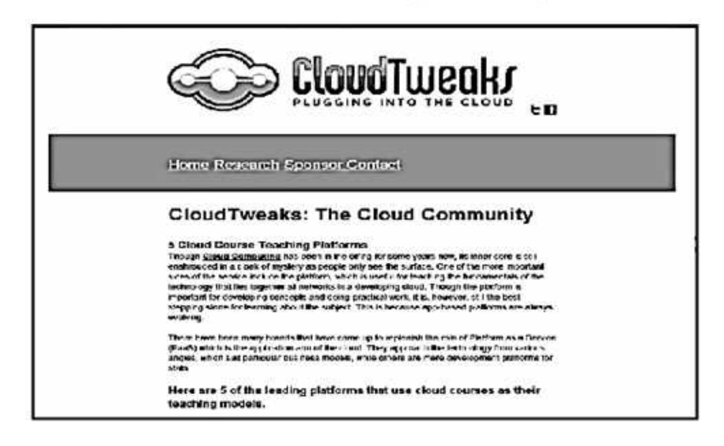
الاشتراك في خدمة التعاون عبر الويب هولا Hola



- تاسعا: الاشتراك في بعض جماعات الاهتمام ومنها Cloudtweaks: The Cloud Community، للاطلاع على كل ما هو جديد في موضوع الحوسبة السحابية.

شكل رقم(9)

الاشتراك في جماعة الاهتمام بالحوسبة السحابية CloudTweaks



وهكذا تم اكتشاف الواقع الفعلي لإمكانات ومقومات الحوسبة السحابية والتأكد من أنها يمكن أن تمثل حلولا حوسبية للمكتبات عامة والعربية منها خاصة إذا ما تم توظيفها فيها بصورة صحيحة، وقد أسفر ذلك عن نشر مقالتين الأولى بعنوان الحوسبة السحابية في المؤسسات الأكاديمية العربية: سحابة قطر الحاسوبية Qatar Cloud Computing (Qloud) نموذجا، والثانية خدمات منصة شبكة التواصل الاجتماعي الفيسبوك Facebook Platform Services ودورها في مساعدة المكتبات الأكاديمية العربية على مشاركة المعرفة: دراسة تجريبية على مكتبة جامعة القاهرة.

2/0 عن المؤلف.

نجلاء أحمد يس (دكتوراه الفلسفة في الآداب جامعة القاهرة- كلية الآداب- قسم المكتبات والوثائق وتقنية المعلومات) عملت في مجال المكتبات والمعلومات لما يفوق العشرين عاماً في وظائف متعددة منها مشرف المكتبة الرقمية بمكتبة جامعة القاهرة، ومدير النظام الفرعي الفهرس على الخط المباشر (الأوباكOPAC) لنظام المكتبة المتكامل ملينيوم Millennium ILS: Innovative Interfaces بذات المكتبة، وكبير أخصائيين مكتبات ومعلومات بدرجة مدير عام بالإدارة العامة للمكتبات الجامعية جامعة القاهرة، ومدرب تنمية بشرية في مجال تقنية المعلومات، وأخيراً مدرس المكتبات والمعلومات بكلية الآداب جامعة مصراتة بدولة ليبيا، ولها العديد من الممارسات التقنية للمكتبات منها تعريب الواجهة الانجليزية لنظام المكتبة المتكامل ملينيوم، والانتقال بخدمات المكتبات الأكاديمية للبحث من خلال شبكة التواصل الاجتماعي الفيسبوك، وبناء تطبيق أندرويد لإتاحة البحث في فهرس المكتبة على الخط المباشر من خلال الهواتف المحمولة، كما أن لها العديد من الأبحاث والكتب المتخصصة في مجال المكتبات وتقنية المعلومات منها الحوسبة السحابية Cloud Computing، والرقمنة Digitization، وقواعد البيانات الإلكترونية Electronic Databases، ونظم المكتبة المتكاملة Integrated Library Systems (ILS's)، وتسويق خدمات المكتبات الرقمية Digital Libraries Services Marketing، ويمكن التواصل معها على

Naglaa_yasseen@hotmail.com

3/0 الهدف من الكتاب.

يهدف كتاب الحوسبة السحابية للمكتبات حلول وتطبيقات، إلى تزويد المكتبات ومراكز المعلومات العربية بالمعلومات النظرية والعملية ذات الصلة وأحدث نتائج البحوث بالإضافة إلى أراء الخبراء في مجال الحوسبة السحابية، وتوفير النصائح اللازمة وتقديم عدد من الأفكار التي تمكنها من استخدام هذه التقنية دون قيود من خلال الشرح المفصل لقضية الحوسبة السحابية ومجالاتها وإمكانات استخداماتها في المكتبات مما يساعد على فهم المشهد التقني الجديد عميقا وبشكل أكثر دقة لتجاوز الغموض المحيط بموضوع الدراسة.

4/0 الجمهور المستهدف.

يستهدف هذا الكتاب فريق تقنية المعلوماتIT Staff وأمناء المكتبات المهتمين بموضوع الحوسبة السحابية وحلولها بالمكتبات بغرض تمكين التعرف عليها والتعايش معها عن قرب واستخدام تقنياتها الحالية -سواء المقدمة مجانا من قبل بعض موفري الخدمات السحابية والتي يمكن أن تساعد المكتبات الصغيرة لتتجه نحو الاكتفاء الذاتي في تلبية احتياجاتها في مجال الحوسبة، أو غيرها الهادفة إلى الربح والتي تفيد المكتبات الكبيرة في الاستفادة من حلول البنية التحتيةInfrastructure Solutions والتخزين Storage والتطبيقات Applications والمنصات Platforms المتاحة بخدمات السحابة Cloud Services- في المكتبات وتوفير خدمات المعلومات القائمة عليها لمستخدميها.

5/0 الشكر والتقدير.

تتقدم المؤلفة بكامل الشكر والتقدير والعرفان بالجميل إلى أستاذها ومعلمها القدير ومديرها السابق سعادة الأستاذ الدكتور شريف كامل شاهين (المحترم) أستاذ ورئيس قسم المكتبات والوثائق وتقنية المعلومات -كلية الآداب- جامعة القاهرة، ورئيس دار الكتب المصرية (سابقاً) ، و مدير المكتبة المركزية لجامعة القاهرة والذي لولا سعة علمه واطلاعه لما خرج هذا الكتاب إلى الضوء حيث يحتسب له السبق في طرح موضوع الحوسبة السحابية واستخداماتها في المكتبات من خلال عدد من المؤتمرات وورش العمل والمناقشات العلمية.

كما تتقدم بخالص الشكر والتقدير إلى سعادة الأستاذ الدكتور أحمد محمود عبد الوهاب المصري (المحترم) أستاذ الوثائق ورئيس قسم المكتبات والوثائق -كلية الآداب-جامعة بني سويف، ومدير الإدارة المركزية لدار الكتب بباب الخلق (سابقاً) على مساعداته الجمة وإرشاداته ودعمه المستمر لها على مدار العامين الماضيين.

وأيضا بكل الشكر إلى سعادة الأستاذ شريف بكر (المحترم) مدير العربي للنشر والتوزيع الذي اعزها الله بمعرفته وحسن أدبه وأخلاقه ومساندته، والذي اثبت التعاون معه أكثر من مرة أن العمل الجيد لابد له من فريق عمل محب متعاون متكامل يساند بعضه البعض.

وبكل الحب إلى الأم والأخت والصديقة الغالية السيدة الفاضلة سعادة الأستاذة الفت نصر أحمد الغالي (المحترمة) مدير إدارة العمليات الفنية بمكتبة جامعة القاهرة التي تحملت معها الكثير وهون وجودها العديد من الصعاب.

وأخيرا إلى الأم والصديقة السيدة الفاضلة سعادة الأستاذة هناء السيد السرجاني (المحترمة) مدير عام الإدارة العامة للمكتبات الجامعية بجامعة القاهرة (سابقاً) والتي كانت نِعم السند والعون دائما.

جزآهم الله عنها جميعا كل الخير وجعله في ميزان حسناتهم.

6/0 مستخلص.

الحوسبة السحابية Cloud Computing أو الحوسبة في السحابة Computing in the Cloud تقنية حديثة مرنة Elastic Technology ذاتية الخدمة Self-Serviced ذاتية الإدارة Self-Managed فعالة التكلفة Cost-Effective، تحقق مفاهيم الحوسبة خارج الموقعOff-Site Computing و/أو تقنية المعلومات عن بعد Remote IT و/أو البنية التحتية القائمة على السحابة Cloud-Based Infrastructure و/أو الحوسبة بناء على الطلبOn-Demand Computing و/أو الحوسبة المستقلة Autonomic Computing و/أو مشاركة موارد الشبكةNetwork Resources Sharing و/أو تقنية المعلومات الخضراء Green IT و/أو البرمجيات كخدمة Software-as-a-Service و/أو شبكة الإنترنت كمنصة Internet-as-a-Platform و/أو حوسبة نطاق الويبWeb-Scale Computing و/أو التخزين عن بعد Remote Storage.

تجلب الفرصة للمكتبات لتغيير ممارسات تعاملها مع الحوسبة سواء بالابتعاد عن امتلاك موارد الحوسبة أو طريقة تخزين المعلومات أو التعامل مع البيانات أو تشغيل التطبيقات والبرمجيات، وذلك بالانتقال إلى تجمعات Pools مترابطة من أجهزة الحاسبات Computers والخوادم المستضافةHosted Severs بمراكز بيانات Datacenters خاصة بالسحابة The Cloud تدار بواسطة طرف خارجي Third Party (جوجل Google، وأمازون Amazon ...) يقدم خدماته بناء على الطلب On-Demand من أي مكان في أي وقت x247 عبر شبكة الإنترنت مع ضمان جودة الخدمة.

وتنبع أهمية الحوسبة السحابية للمكتبات من قدرتها على تحويلها إلى مكتبات بلا حدود Unlimited Libraries وتحويل نظرة المستفيد إليها من مبنى Library-As-A-Building إلى خدمة Library-As-A-Service، ومن جزيرة معزولة Isolated Island إلى مجموعات متاحة عبر مجتمع شبكي Networked Society، حيث تعد عالم جديد كليا من الحوسبة التعاونية Collaborative Computingنظرا لتمكينها من مشاركة موارد الحوسبة بطريقة أكثر فعالية من نظيرتها التقليدية والتي تنحصر فكرة التعاون لديها من خلال أجهزة الحاسبات المشتركة معها على نفس الشبكة فقط، كما تقوم على مركزية سطح المكتب Desktop-Centric بما تتطلبه من الارتباط بجهاز حاسب محدد أو شبكة معينة أو شراء نسخة خاصة من برنامج لحاسب معين أو حفظ المستند في تنسيق Format خاص بالجهاز وتخزين الملفات على الجهاز نفسه.

كما يساعد انتقال المكتبات إلى هذا النموذج على نقل الجزء الأكبر من مسئولية إدارة وصيانة البنية التحتية Infrastructure ومراكز البيانات Datacenters ودعم البرمجيات إلى شركات خارجية External Companies متخصصة في الحوسبة على شبكة الإنترنت، مما يوفر شراء تراخيص البرمجيات Software Licenses الفردية وترقياتها Upgrades وأجور العاملين وقضية التخزينStorage وأمن الشبكة Network Security وترقيات نظام التشغيلOperating System Upgrades وتكاليف العتاد Hardware Costs وجميع الأنشطة المختلفة والمتنوعة المرتبطة بالحفاظ على البنية التحتية للحوسبة المحلية .In-House IT

هـــذا مـــع ضرورة وضـــع المكتبـــة في الاعتبـــار المخـــاطر الناجمـــة عـــن

الارتباط بهذا الشكل الحوسبي الجديد والذي يقوم بنقل التحكم الأمني الكلي والجـزئي بالبيانـات من يدها إلى يد موفر خدمة السحابة Cloud Service Provider وذلك بمجرد انتقالها واستضافتها عـلى أجهزته وشبكاته وإدارتها من قبل موظفيه، وحتى في حالة تعهده بتوفير الـتحكم الأمنـي Security Control الصارم وإتباع معايير إدارة البيانـاتData Management Standards فمـن الممكـن أن تتعـرض هذه البيانات لانتهاك السرية والخصوصية بالإضافة إلى إمكانية التخريب المحتمل.

7/0 التنظيم.

توضح صفحات الكتاب التالية من خلال فصوله الستة المختلفة كيفيـة تنـاول قـضية الحوسـبة السحابية ومتطلباتها التقنية وعلاقتها بالمكتبات وكيفية استخداماتها بها، وذلك كما يلي:

- الفصل الأول: مقدمة إلى الحوسبة السحابية Introduction To Cloud Computing.

يوضح نظرة عامة على الحوسبة السحابية لتبسيطها ومحاولة التعرف عليها من خـلال إيـضاح بعض القضايا الخاصة بها، بالإضافة إلى الفـرق بينهـا وبـين الحوسـبة عاليـة الأداء HPC، والحوسـبة الشبكيةGC .

- الفصل الثاني: تقنية المحاكاة الافتراضـية وأمـن البيانـات بالـسحابة Virtualization Technology And Data Security In The Cloud.

يناقش قضيتين أساسيتين جوهريتين مرتبطتين بالحوسـبة الـسحابية الأولى المحاكـاة الافتراضـية Virtualization؛ والثانية أمن البيانات Data Security.

- الفصل الثالث: الحوسـبة الـسحابية مـن منظـور المكتبـات Cloud Computing From Libraries Perspective.

يهتم بمناقشة استخدام حلول الحوسبة السحابية في المكتبات وما يترتب عليه من مزايا تـساعد على خفض الكلفة وتطور الوظائف، مما يساعد على فهم المـشهد التقنـي الجديـد عميقـا وبـشكل أكثر وضوحا.

- الفصل الرابع: نظم المكتبة المتكاملة القائمة على السحابة Cloud-Based ILS's.

يتطـــرق لأســـباب انتقـــال نظـــم المكتبـــة المتكاملـــة ILS's إلى الـــسحابة،

وذلك عن طريق إلقاء نظرة سريعة على نظم المكتبة المختلفة وصولاً إلى تلك القائمة على السحابة Cloud-Based ILS's.

- الفصل الخامس: استخدام المنصة كخدمة في المكتبات العربية Using Platform-as-a-Service (PaaS) In Arab Libraries.

يركز على استخدام نموذج غير ربحي من المنصة كخدمة PaaS تمثل في منصة شبكة الفيسبوك Facebook Platform وهي عبارة عن مجموعة من الأدوات توفرها الشبكة للمطورين لمساعدتهم على بناء تطبيقات اجتماعية وإتاحتها عبر موقع شبكة الفيسبوك أو بالمواقع الخاصة على شبكة الإنترنت أو من خلال الهواتف المحمولة.

- الفصل السادس: اكتشاف الحوسبة السحابية باستخدام منصة ويندوز آزور Discovering Cloud Computing By Using The Windows Azure Platform.

يساعد التقنيين والعاملين بالمكتبات علي اكتشاف الواقع الفعلي للحوسبة السحابية عن طريق استخدام منصة ويندوز آزور(WAP Windows Azure Platform)لبناء تطبيقات للمكتبة على السحابة صالحة للعمل لمدة ثلاثة أشهر ضمن الحساب التجريبي المجاني 90 Days Free Trial الذي تقدمه مايكروسوفت للمستخدمين الجدد قبل اتخاذ القرار النهائي للانتقال إلى الاشتراك مدفوع الأجر.

- نتائج الدراسة: Results Of The Study.

وتم فيها ذكر النتائج التي تم التوصل إليها من خلال فصول الدراسة المختلفة.

- ملحق: قائمة بالمصطلحات الإنجليزية-العربية English-Arabic Terms List

وتعد ثبت بالمصطلحات الواردة في هذه الدراسة باللغة الإنجليزية مع ذكر مختصراتها في حال توفرها بالإضافة إلى المقابل العربي المقترح لكل منها.

نسأل اللـه تعالى أن يتقبل منا ويرزقنا وإياكم حسن الخاتمة.

نجلاء يس

الفصل الأول

مقدمة إلى الحوسبة السحابية Introduction To Cloud Computing

نظرة عامة على الحوسبة السحابية لتبسيطها ومحاولة التعرف عليها من خلال إيضاح بعض القضايا الخاصة بها مثل المفهوم Concept، ومتطلبات الاستخدام Usage Requirements، والطبقات Layers، والخصائص Properties، والسمات الأساسية Essential Characteristic، ونظام ومكونات البنية Architecture System and Components، والمتطلبات التقنية Technical Requirement، والفئات المعنية Cloud Stakeholders، ونماذج النشر Deployment Models، والخدمات الرئيسية Main Services، بالإضافة إلى إيضاح الفرق بينها وبين الحوسبة عالية الأداءHPC ، والحوسبة الشبكية GC.

0/1 تمهيد.

الحوسبة السحابية (CC) Cloud Computing نموذج حوسبة Computing Paradigm قائم على شبكة الإنترنت Internet-Based يعتمد على مشاركة الاستخدام الافتراضي لموارد الحوسبة Computing Resources من عتاد Hardware وبرمجيات Software ونظم تشغيل Operating Systems وبني تحتية Infrastructures ومنصات Platforms وغيرها، يعمل على تغيير طريقة إنشاء التطبيقات ونشرها بناء على الطلب On-Demand.

وتمثل الحوسبة السحابية الثورة التقنية الثالثة بعد الحاسبات والإنترنت، حيث تعتبر تطور لتقنيات الحوسبة الموزعة Distributed Computing، والحوسبة المتوازية Parallel Computing، والحوسبة الشبكية Grid Computing، وقواعد البيانات الموزعة Distributed Databases، والحوسبة الخدمية/المنفعة Utility Computing وحوسبة الحشود Cluster Computing، والبنية خدماتية التوجه Service Oriented (SOA) Architecture ، وخدمات الويب Web Services.

وتقوم فكرتها على "السحابة Cloud" وهي عبارة عن شبكة ضخمة Huge Network مترابطة من الخوادم Servers أو أجهزة الحاسبات الفردية Individual Computers التي تعمل معا في شكل متوازي يجمع بين موارد الحوسبة مما يؤدي إلى توليد طاقة حوسبة Computing Power فائقة، كما تعتمد في عملها على تقنية المحاكاة الافتراضية Virtualization التي تساعد على تحقيق الاستفادة القصوى من هذه الموارد وزيادة مرونتها أو تقليلها حسب حمل العمل Workload وفوترتها Invoicing تبعا لحجم الاستخدام Usage Size، وتقع ملكيتها على عاتق طرف خارجي Third Party يطلق عليه موفر خدمة السحابة Cloud Service Provider يتحمل كلفة الخوادم والعتاد والبرمجيات بما تحتاجه من متطلبات صيانة واستهلاك ويقوم بتشغيلها بطريقة موحدة في مركز بيانات أو أكثر مما يوفر للعميل Client كلفة أقل اعتماداً على صياغة العقد الخاص به.

ويمكن إيضاح أهمية الحوسبة السحابية من خلال التفكير في قدرتها على تحويل الإنترنت إلى مستودع Repository كبير تتاح فيه موارد الحوسبة للجميع في شكل خدمات مختلفة، بالإضافة إلى ما يمكن أن

توفره للمؤسسات -نظير مقابل مادي يدفع حسب الاتفاق- من حلول Solutions مختلفة كشراء البرمجيات اللازمة وتراخيص الإصدارات Licenses Versions المختلفة للانتقال إلى الحزم Packages الجديدة منها وما يتطلبه ذلك من فريق عمل تقني IT Staff.

ويوضح هذا الفصل نظرة عامة على الحوسبة السحابية لتبسيطها ومحاولة التعرف عليها من خلال إيضاح بعض القضايا الخاصة بها مثل المفهوم Concept، ومتطلبات الاستخدام Usage Requirements، والطبقات Layers، والخصائص Properties، والسمات الأساسيةEssential Characteristics، ونظام ومكونات البنيةArchitecture System and Components، والمتطلبات التقنية Technical Requirements، والفئات المعنيةCloud Stakeholders ، ونماذج النشر Deployment Models، والخدمات الرئيسية Main Services، بالإضافة إلى إيضاح الفرق بينها وبين الحوسبة عالية الأداء HPC، والحوسبة الشبكيةGC .

1/1 الحوسبة السحابية، النشأة والمفهوم Concept Origin and.

عرفت الموسوعة البريطانية على الخط المباشر [1] (Encyclopedia Britannica On-Line) مصطلح الحوسبة السحابية بأنه طريقة تشغيل البرمجيات التطبيقية Application Software وتخزين البيانات ذات الصلة بها في نظم حاسبات مركزية Central Computers Systems وتوفير وصول العملاء Customers أو المستخدمين Users إليها عبر شبكة الإنترنت.

كما عرفه معجم علم المكتبات والمعلومات على الخط المباشر "أودليس"(ODLIS) Online Dictionary for Library and Information Science[2]) على أنه مصطلح تسويقي Marketing Term لإيصال تقنيات الحوسبة Computing Technologies كخدمة Service وليس كمنتج Product، مما يسمح بتحويلها من نفقات رأسمالية Capital Expenditure إلى نفقات تشغيلية Operational Expenditure.

وفي هذا النموذج يتم توفير البرمجيات والوصول إلى البيانات والتخزين للحاسبات والأجهزة الأخرى عبر الشبكة كخدمة مشتركة لتقنية المعلومات Shared IT Service، يرى فيها المستخدم النهائي End-User واجهة البرنامج فقط دون الحاجة إلى معرفة الموقع المادي Physical

Location أو مواصفات نظام إيصال الخدمة Service Delivery System.

وقام معجم ويبستر Webster على الخط المباشر[3] بتعريفه على أنه ممارسة التخزين المنتظم Storing Regularly باستخدام بيانات الحاسب على خوادم متعددة Multiple Servers يمكن الوصول إليها عبر شبكة الإنترنت.

وعرفه معجم الحاسب ومحرك بحث الإنترنت(Webopedia) Online Computer Dictionary and Internet Search Engine for Internet Terms and Technical Support[4]) على أنه نوع من الحوسبة يقوم على مشاركة موارد الحوسبة Computing Resources Sharing بدلا من تملك الخوادم المحلية Local Servers أو الأجهزة الشخصية Personal Devices للتعامل مع التطبيقات. وفيه يتم استخدام كلمة سحابة Cloud والتي يشار إليها أيضا بالسحابة The Cloud كرمز Metaphor للإنترنت. وبالتالي فان الحوسبة السحابية هي "نوع من الحوسبة القائمة على الإنترنت"، حيث يتم إيصال الخدمات المختلفة (الخوادم Servers، والتخزين Storage، والتطبيقات Applications) إلى حاسبات وأجهزة المؤسسات من خلال شبكة الإنترنت.

ويمكن أن تتضح فكرة الحوسبة السحابية من خلال رؤية جون مكارثي John McCarthy -أحد آباء علم الحاسب الآلي- عام 1960 والذي عبر عنها بأنه قد يمكن في يوم ما أن يتم:

أ) شراء طاقة الحوسبة Computing Power بنفس طريقة شراء الكهرباء من هيئة الكهرباء[5].

ب) تنظيم الحوسبة باعتبارها منفعة عامة Public Utility[6]).

هذا وقد عرف المعهد الوطني للمعايير والتكنولوجيا (NIST(National Institute of Standards and Technology الحوسبة السحابية بأنها نموذج تمكين Enabling Model شائع ملائم للوصول إلى الشبكة بناء على الطلب لمجموعة مشتركة من موارد الحوسبة التي تمت تهيئتها مثل (الشبكات، والخوادم، ووحدات التخزين، والتطبيقات...) ويمكن توفيرها وإطلاقها بسرعة بأقل جهد إداري أو تفاعل مع موفر الخدمة[7].

كما يمكن تعريفها على أنها نموذج تخزن فيه المعلومات بشكل دائم Permanently في خوادم على الإنترنت وبشكل مؤقت Temporarily على

أجهزة العملاء Clients Devices سواء كانت سطح مكتب Desktop أو محمولة Laptop أو غيرها. أو هي طريقة لتوفير موارد الحوسبة افتراضيا بصورة ديناميكية كخدمة عبر الإنترنت على أساس المنفعة.

ويمكن أن تشير إلى كل من التطبيقات التي يتم إيصالها كخدمات عبر الإنترنت والأجهزة وبرمجيات النظام System Software بمراكز البيانات التي تقدم هذه الخدمات، وبمعنى أوضح نقل التطبيقات البرمجية Software Applications والبنى التحتية للعتاد Hardware Infrastructures من البيئة الخاصة Private Environment إلى مراكز بيانات طرف خارجي Third Parties Datacenters وإتاحتها عبر شبكة الإنترنت[8].

كما تعد نوعا من النظم المتوازية والموزعة Parallel and Distributed Systems تتكون من مجموعة من أجهزة الحاسبات المترابطة والافتراضية، يتم توفيرها وتقديمها بشكل حيوي كواحدة أو أكثر من موارد الحوسبة بناء على اتفاق مستوى الخدمة(SLA) Service-Level Agreement بين موفر الخدمة Service Provider وعملائها[9].

وتوفر مزايا الأداء الحوسبي Computing Performance المتقدم المتوفرة بالسحابة سرعة تحميل وتشغيل التطبيقات التي تستضيفها واستخدام الخدمات دون الحاجة إلى شراء البرمجيات اللازمة لتشغيلها، وإتاحة حرية استخدام نظام التشغيل Operating System (OS)) أياً كان نوعه (ويندوز Windows/لينكس Linux/أوبن سولاريس Open Solaris..)، وحرية اختيار خدمة واحدة أو باقة من الخدمات تلبي أفضل الاحتياجات الخاصة بالمؤسسة، بالإضافة إلى ميزة الدفع حسب الاستخدام/أول بأول Pay-As-You-Go، وإمكانية تغيير حجم موارد الحوسبة (التخزين Storage، وعرض النطاق الترددي Bandwidth...)، وقدرة التخزين غير المحدود Unlimited Storage.

ويرتبط مصطلح "السحابة Cloud " بالإنترنت حيث يعتمد على مخطط السحابة الذي كان يستخدم سابقا لتمثيل شبكات الهاتف والإنترنت، وأن كان يختلف عنه في أن الحوسبة السحابية تتيح الوصول إلى تطبيقات مخزنة في الواقع في أماكن أخرى (مراكز بيانات) بعيدة عن جهاز الحاسب الشخصي للعميل أو الجهاز الذي يتم من خلاله الاتصال بشبكة الإنترنت.

ويتضح مما سبق أن الحوسبة السحابية عبارة عن وسيلة تعتمد في طريقة عملها على ثلاثة ركائز هي شبكة الإنترنت Internet ومراكز البيانات عن بعد Remote Datacenters وتقنية المحاكاة الافتراضية Virtualization، تسمح بتشغيل البرمجيات Software والتطبيقات Applications وتخزين البيانات Data Storage ومشاركة موارد الحوسبة Computing Resources كالشبكات Networks، والخوادم Servers، وعرض النطاق الترددي Bandwidth كخدمات تتاح من أماكن بعيدة جغرافيا عن بيئة العميل الحوسبية (أجهزة الحاسب والخوادم الخاصة به)، كمنفعة عامة Public Utility غير قاصرة على فئة معينة، بأقل جهد إداري أو تقني، وسرعة في التحميل والتشغيل أو التعامل مع موفر الخدمة Service Provider، ويتم الدفع فيها حسب الاستخدام الفعلي.

كما يمكن اعتبارها عودة بالزمن -نظرا لقيامها على فكر مشاركة موارد الحوسبة- إلى نظم الحوسبة المشتركة في الوقتTime-Shared Computing System والتي ظهرت في الفترة من 1960-1970 كمحاولة للتغلب على عدم فعالية الحوسبة الفردية القائمة على الاستخدام لفترة زمنية محددة يتبعها فترة توقف طويلة، في مقابل الحوسبة الجماعية والتي تعمل في نمط متفاعل نتيجة لشغل بقية الأفراد الذين يعملون داخل المجموعة خلال نفس الفترة الزمنية لنشاط الفرد المتوقف، ويعد النظام المتوافق لمشاركة الوقت Time-Sharing Compatible System (CTSS) أول نسخة من هذه النظم صدر في نوفمبر عام 1961 كنتاج لمشروع جون مكارثي في أواخر عام 1957 لتعديل حاسب IBM 704 وهو أول حاسب ذا إنتاج ضخم Mass-Produced Computer من شركة IBM[10].

ويعود أول ظهور لمصطلح الحوسبة السحابية إلى عام 1997 في محاضرة للعالم رامناث شيلابا Ramnath Chellappa من جامعة تكساس[11] والتي أقترح فيها أهمية وجود "نمط للحوسبة يحده المنطق الاقتصادي بدلا من المنطق التقني بمفرده".

وفي عام 1999 حاول مارك أندرسن Marc Andreessen تسويق الحوسبة السحابية مع البنية التحتية كنموذج خدمة Infrastructure as-a-Service(IaaS) ، وفي عام 2000 وسعت مايكروسوفت مفهوم البرمجيات كخدمة Software as-a-Service(SaaS) من خلال

تطوير خدمات الويب Web Services، وفي عام 2001 قامت شركة آي بي إم IBM بتقديم وصف للتقنيات المؤتمتة المتقدمة المستخدمة في إدارة نظم تقنيات المعلومات المعقدة مثل المراقبة الذاتية Self-Monitoring والشفاء الذاتي Self-Healing والتهيئة الذاتية Self-Configuring والتحسين الذاتي Self-Optimizing.

وفي عام 2005 قامت أمازون Amazon باستخدام السحابة في بنيتها التحتية مما أدى إلى توفير خصائص جديدة تمتاز بالسرعة والسهولة كان نتيجتها تطوير مصطلح الحوسبة السحابية، وفي عام 2007 قام كل من جوجل Google وآي بي إم IBM بمبادرة شراكة مع عدد من الجامعات على مستوى العالم بهدف الدخول في مشروع بحثي كبير لتطوير الحوسبة السحابية[12].

ويمكن أن تمثل الحوسبة السحابية بعض أو كل المفاهيم التالية:

- استئجار خادم أو آلاف الخوادم وتشغيل التطبيقات والبرمجيات على النظم المتاحة عليه من أي مكان.

- استئجار خادم افتراضي Virtual Server وتحميل التطبيقات والبرمجيات عليه وتشغيله وإيقاف تشغيله عند الحاجة، أو استنساخه عشرات المرات بناء على الطلب لتلبية احتياجات المؤسسة من موارد الحوسبة المفاجئة.

- تخزين وتأمين كميات البيانات الكبيرة التي لا يمكن الوصول إليها إلا من خلال التطبيقات أو المستخدمين المصدق لهم بالوصول.

- الدعم من قبل موفر السحابة الذي يتيح منصة تتضمن نظام تشغيل وقاعدة بيانات ولغات برمجة مع القدرة على توسيع نطاقها تلقائيا كاستجابة لتغير متطلبات العمل.

- استخدام التطبيقات المتاحة عبر شبكة الإنترنت والتي تقوم بتخزين وحماية البيانات أثناء توفير الخدمة.

- استخدام خدمة التخزين لاستضافة التطبيقات والبيانات والأعمال التجارية.

- استخدام عدد من خدمات الويب الخاصة بدمج الصور والخرائط والمعلومات ونظام تحديد الموقع العالمي Global Positioning System

(GPS) لإنشاء تطبيقات الويب المركبة Mashup في متصفحات الويب Web Browsers للمستخدمين.

ويتضح مفهومها أكثر بالنظر إليها على أنها:

- موارد حوسبة خارجية Outsourcing Computing Resources: حيث توفر السحابة الأجهزة والبرمجيات مثل خادم الملفات File Serverالذي يوفر نظام مركزي للتعامل مع الملفات، وتخزين البيانات، والنسخ الاحتياطي.

- موارد حوسبة مجمعة Pooling Computing Resources: أي يمكن للعديد من المستخدمين -ممن على استعداد لدفع ثمن الوصول أو المشاركة- استخدام نفس مجموعة الموارد التي قام موفري السحابة بوضعها معا لتوفير شبكة واسعة من الخوادم ومحركات الأقراص الصلبة التي يطبق عليها نفس وسائل التهيئة والحماية[13].

- المرونة Elasticity: بزيادة مساحة القرص الصلب أو عرض النطاق الترددي أو الخادم بناء على الطلب[14].

- رسوم الاستخدام Usage Fees: فبالرغم من توفير السحابة لكلفة تركيب العتاد وبرمجيات إدارة الملفات، إلا أنها تتطلب عادة رسوم ترتبط بالاستخدام الشهري، أو باستهلاك الوقت (الساعات المستخدمة)، ومساحة التشغيل (عرض النطاق الترددي وتخزين البيانات)، واستخدام المزايا الإضافية مثل البريد الإلكتروني ومعالجة النصوص، وغيرها.

- بناء على الطلب On-Demand: ويشار إليها أيضا بالحوسبة الخدمية/ المنفعة Utility Computing التي تركز على التزويد الحيوي أو المرونة التدرجية لتلبية متطلبات الحوسبة المتقلبة بكفاءة[15].

2/1 الحوسبة السحابية، متطلبات الاستخدام Usage Requirements.

يتطلب استخدام الحوسبة السحابية من قبل واجهة العميل Client Interface أو واجهة المستخدم النهائي End User Interfaceعدد من المتطلبات، هي:

أ) جهاز حاسب شخصي يسمح بالاتصال بشبكة الإنترنت.

ب) نظام تشغيل يسمح بالاتصال بشبكة الإنترنت.

ج) اتصال ذو سرعة عالية بشبكة الإنترنت يكون حلقة الوصل بين

المستخدم وبين بياناته وكل البرمجيات التي يستخدمها.

د) متصفح إنترنت يسمح باستخدام خدمات السحابة.

هـ) موفر خدمة السحابة.

3/1 الحوسبة السحابية، الطبقات Layers.

تتكون الحوسبة التقليدية Traditional Computing من ثلاث طبقات أساسية أولاها طبقة المستوى الأدنىLower Level layer أو عتاد الحاسب Computer Hardware (المكونات المادية) من معالج Processor ورقاقات الذاكرة Memory Chips ومحركات الأقراص Disk Drives وبطاقات الشبكة Network Cards وغيرها من المكونات والتي يمكن أن يطلق عليها البنية التحتية Infrastructure، وثانيتها الطبقة الوسطى Middle Layer ويمثلها نظام التشغيل OS (ويندوز Windows أو ماك Mac....) وهي تتفاعل مع العتاد وتوفر بيئة متسقة لتشغيل وتطوير البرمجيات ويطلق عليها المنصة Platform، وآخرتها الطبقة العلوية Upper Layer وتتكون من برمجيات تطبيقية Application Software (حزم معالجة النصوص...) ويمكن أن يطلق عليها طبقة التطبيق Application Layer.

وعادة ما يتطلب تشغيل هذه الشبكة بالمؤسسة وجود عدد من التقنيين للاهتمام بالعتاد والشبكات (البنية التحتية)، ودعم تقنية المعلومات وأدوات النشر المكتبي وتثبيت تحديثات التطبيقات ونظم التشغيل (المنصات) على أجهزة سطح المكتب، والمستخدمين الذين يؤدون المهام على هذه التطبيقات (البرمجيات).

وبتطبيق هذا النموذج على طبقات الحوسبة السحابية نجده يشبهه ولكن مع بعض الاختلافات الرئيسية حيث تتكون السحابة مما يلي:

أ) طبقة البنية التحتية Infrastructure Layer: (خوادم عالية الأداء، ووحدات تحكم بالسحابة، وخوادم الملفات، ووحدات التخزين، وعرض النطاق الترددي، وطاقة المعالجة) ويمكن الوصول إليها كما لو كانت مثبتة على شبكة مقر العمل (المؤسسة) On-Premises بالرغم من توفيرها من قبل طرف خارجي، وتقوم هذه الطبقة أساسا على حل مشاركة موارد الحوسبة، وتستخدم الأجهزة والبرمجيات المحاكاة الافتراضية وتنسيق العمل بين الأطر متعددة المستويات لضمان

استقرار وموثوقية البنية التحتية مما يضمن قابلية وكفاءة استخدامها.

ب) طبقة المنصة:Platform Layer توفر مستوى عالي من التجريد أعلى طبقة البنية التحتية كخدمة IaaS[16]) وتتولى تنفيذ مهام حوسبة وتخزين البيانات وتطوير البرمجيات، كما يمكن أن تتولى القيام بكامل المهام حتى الانتهاء من التخزين الشامل للبيانات وغيرها من العمليات التي كان يصعب إكمالها سابقا، وتمكن المحاكاة الافتراضية المنصة من إظهار مستوى أقوي من المرونة.

ج) طبقة البرمجيات التطبيقية :Application Software Layer تشبه تطبيقات سطح المكتب ولكنها تتاح من خلال شبكة الإنترنت بحيث يمكن استخدامها بواسطة متصفح ويب بأي نظام تشغيل.

د) طبقة العملاء :Clients Layer وهي عبارة عن الأجهزة (حاسبات سطح المكتب والحاسبات المحمولة وأجهزة الهواتف المحمولة وغيرها).

وفي نموذج الطبقات السابقة نجد كل طبقة تبني على الخدمات التي تقدمها الطبقة التي تسبقها مما يوفر بدوره الخدمات للطبقة التي تليها، وتستخدم كل طبقه أنواع المعلومات الخاصة بها (فئات البيانات والخصائص) لتوفر بذلك الوظائف المحددة لها[17]. فعلى سبيل المثال فان طبقة البنية التحتية تعتبر بمثابة الطبقة الأساسية للسحابة حيث إنه دون وجودها لا أمل لوجود أي طبقة أخرى، كما يعتمد أداء جميع الخدمات على أداء البنية التحتية التي توفرها السحابة[18].

4/1 الحوسبة السحابية، الخصائص Properties.

تمتاز الحوسبة السحابية بعدد من الخصائص وذلك كما يلي[19]:

- مركزية المستخدم User-Centric: والذي يصبح بمجرد اتصاله بالسحابة مالكا لما يخزنه عليها من مستندات وتطبيقات يستطيع مشاركتها عبر الإنترنت مع غيره من المستخدمين.

- مركزية المهام Task-Centric: فبدلا من تركيز السحابة على التطبيقات مثل معالجة النصوص وجداول البيانات والبريد الإلكتروني وما يمكنها القيام به، ينصب تركيزها على احتياجات المستخدمين وكيفية تلبية هذه التطبيقات لها.

- مركزية البنية التحتية Infrastructure-Centric: مما يساعد على

التحرر من أعباء إنشائها وإدارتها والتركيز على المتطلبات الأساسية للمؤسسة، حيث توفر السحابة الخوادم الضخمة التي تساعد في إجراء العمليات المعقدة بما تتطلبه من أجهزة عالية المواصفات، وتعمل على زيادة القدرة على التحميل.

- مركزية البرمجيات والتطبيقات والمستندات Software/Applications /Documents-Centric: والتي يتم تشغيلها وتخزينها وتحريرها بخوادم السحابة من خلال أي جهاز حاسب متصل بخط إنترنت مما يوفر لها الإتاحة الدائمة، ويحق للمالك الأصلي أن يخول حق الوصول لملفاته والتعديل عليها بالإضافة أو الحذف لمن يشاء من العملاء، مما يعزز التعاون بين أعضاء المجموعة الواحدة المتواجدة في مواقع مختلفة.

- طاقة الحوسبة Computing Power: والتي تنتج من خلال ارتباط مئات أو آلاف من أجهزة الحاسب والخوادم معا.

- الوصول Accessible: حيث يتيح تخزين البيانات في السحابة للمستخدمين استرداد المزيد من المعلومات من عدد مختلف من المستودعات.

- الذكاء Intelligent: المطلوب لاستخراج وتحليل البيانات الضخمة المخزنة على مختلف خوادم السحابة.

- البرمجة Programming: وتعد مطلب أساسي عند التعامل مع العديد من المهام الضرورية بالسحابة مثل حماية أمن المعلومات.

5/1 الحوسبة السحابية، السمات الأساسية Essential Characteristics.

تمتاز الحوسبة السحابية بالسمات التالية:

1/5/1 وصول واسع الانتشار إلى الشبكة Ubiquitous Network Access.

الوصول واسع الانتشار إلى الشبكة أو الوصول من كل مكان إلى إمكانات موفر السحابة وذلك من خلال آليات معيارية Standard Mechanisms بواسطة كل من العميل الرقيق Thin Client والعميل السميك Thick Client على حد سواء[20].

2/5/1 المرونة السريعة [21] Rapid Elasticity.

حيث توفر السحابة للمؤسسة قدرات مطاطية تسمح بتوسيع نطاق الحوسبة للخارج والداخل تلقائيا بسرعة بما يتناسب مع حجم العمل الحوسبي المطلوب.

3/5/1 قياس الخدمات Services Measured.

يسمح نظام السحابة بالتحكم التلقائي في استخدام موارد الحوسبة من خلال قياس مستوى معين من التجريد المناسب لنوع الخدمة مثل التخزين أو المعالجة أو عرض النطاق الترددي أو حسابات المستخدمين النشطة[22].

4/5/1 بناء على الطلب/ الخدمة الذاتية On-Demand, Self-Service.

الاستخدام بناء على الطلب يمكن العميل من جانب واحد التحكم في قدرات الحوسبة تلقائيا حسب الحاجة مثل وقت الخادم والتخزين الشبكي دون ضرورة التفاعل مع موفر الخدمة[23]، أما الخدمة الذاتية فتوفر له القدرة على التحميل والبناء والنشر والتحكم الزمني والإدارة وتقديم التقارير عن خدمات أعماله.

5/5/1 تجميع الموارد Pooling Resources.

تقوم السحابة بتجميع موارد الحوسبة المختلفة لخدمة أنواع متعددة من المستخدمين.

6/5/1 الدفع حسب الاستخدام Pay Per Use.

أي دفع المستخدمين لرسوم الاستهلاك على أساس حجم استخدام الموارد واستخدام عرض النطاق الترددي و/أو تخزين[24].

7/5/1 الشفاء الذاتي Self-Healing.

يقصد بالشفاء الذاتي إمكانية إحلال نسخة احتياطية محل النسخة الأصلية في حال فشل التطبيق الذي يتم تشغيله في بيئة السحابة دون أدنى تأثير على حالات التشغيل، وذلك نظرا لوجود نسخ متعددة من نفس التطبيق تقوم كل منها بتحديث نفسها بشكل منتظم بحيث يكون هناك دائما نسخة واحدة قابلة للعمل عند فشل التطبيق[25].

8/5/1 تعددية الإيجارMulti-Tenancy .

تعددية الإيجار سمة هامة من سمات الحوسبة السحابية تساعد على تأجير التطبيق الواحد المقدم من قبل موفر الخدمة السحابية لعدد مختلف من العملاء في نفس اللحظة من الزمن، حيث يتيح النظام لعدة عملاء المشاركة في البنية التحتية المخصصة لهم دون أن يدري أيا منهم بشأن هذه المشاركة، وهو ما توفره المحاكاة الافتراضية للخوادم دون المساس بخصوصية المستخدمين أو أمن البيانات الخاصة بهم[26].

كما تعتبر البنية Architecture التي تسمح للمثيل (النظير) الواحد Single Instance من التطبيق البرمجي بخدمة عدة عملاء Multiple Customers يسمى كل منهم مستأجر Tenant يسمح له بإمكانية تخصيص Customize (التعديل حسب احتياجات العميل) بعض أجزاء التطبيق مثل لون واجهة المستخدم UI أو قواعد العمل، دون أن يحق له تخصيص تعليمات التطبيق البرمجية[27].

ويواجه هذا النموذج عدد من الصعوبات التقنية منها عزل بيانات العملاء حتى لا تتداخل مع بعضها البعض، وتوسيع البنية أي توفير إطار أساسي لتنفيذ المرونة والقابلية العالية، والتهيئة الذاتية أي تهيئة منصة الخدمة لدعم كافة متطلبات العملاء المختلفة، وتخصيص الأداء أي ضمان تلبية مطالب العملاء المختلفة تحت أحمال العمل المختلفة[28].

9/5/1 القابلية الخطية Linearly Scalable.

خدمات الحوسبة السحابية قابلة للعمل خطيا أي في شكل متوازي حيث يملك النظام القدرة على كسر أحمال العمل إلى أجزاء وتخديمها عبر البنية التحتية وتنفيذها من خلال عدد من الخوادم التي تعمل معا في خط واحد في نفس الوقت مما يضاعف من عدد العمليات التي يتم إجرائها، فإذا كان الخادم الواحد يملك القدرة على معالجة 1000 عملية في الثانية فيمكن لخادمين معا القيام بمعالجة 2000 عملية في نفس الثانية الواحدة وهكذا[29].

10/5/1 التشغيل البيني/ المتداخل Interoperability.

أي قدرة التعليمات البرمجية المكتوبة على العمل مع أكثر من موفر للسحابة في وقت واحد بغض النظر عن أوجه الاختلاف بين هؤلاء الموفرين([30]).

11/5/1 التكامل Integration.

أي عملية دمج المكونات أو النظم ضمن النظام الشامل والتي قد تكون معقدة في حال التكامل بين المكونات والنظم القائمة على السحابة بسبب قضايا تعددية الإيجار، وقوانين الحكومات([31]).

12/5/1 اتفاق مستوى الخدمة Service-Level Agreement(SLA).

أي اتفاق مستوى الخدمة الموقع بين موفر السحابة ومستأجريها بشأن كمية الخدمات المتفق عليها، والذي يسمح للنظام بتعديل نفسه تلقائيا ليتوافق مع بنود هذا الاتفاق عند مواجهة حمل عالي أو في حال كسر العملاء لهذا الاتفاق نتيجة لقضايا التدرجية والتوافر بالسحابة.

ويشمل اتفاق مستوى الخدمة SLA ما يلي[32]:

- مجموعة الخدمات التي يتعهد موفر الخدمة بإيصالها.

- تعريف كامل ومحدد لكل خدمة.

- مسؤوليات كل من موفر الخدمة ومستهلكها.

- مجموعة من المقاييس لتحديد وفاء موفر الخدمة بتعهداته.

- آلية تدقيق لمراقبة الخدمة.

- سبل الاحتكام بين العميل وموفر الخدمة في حال عدم وفاء اتفاق مستوى الخدمة بالشروط المطلوبة.

- التغيرات التي تطرأ على اتفاق مستوى الخدمة على مر الزمن.

13/5/1 استقلالية الحوسبة Computing Autonomy.

حيث تمتاز الحوسبة السحابية بالقدرة على إدارة الذات والحد من تعقيدات إدارة النظام ومراقبته واتخاذ القرارات الخاصة بتعديل بيئته الأساسية نيابة عن مدير النظام من أجل الوفاء بمستوى جودة الخدمات المحددة مسبقا خاصة في بيئات الحوسبة واسعة النطاق[33].

14/5/1 التقنية الخضراء Green Technology.

التقنية الخضراء Green Technologyأو الاتجاه للأخضر Going Green أو الوعي البيئي/صديق البيئة Environmentally Conscious أو الممارسات الخضراء Green Practices[34] مصطلحات تعبر عن الاهتمام الدولي بالوعي البيئي[35]، والذي يتحقق نتيجة لمشاركة السحابة لموارد الحوسبة بين عدد من المستخدمين مما يقلل من استهلاك الكثير من الطاقة[36] وبالتالي الحد من نسبة تلوث البيئة وانبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري، وهو ما يؤكد على أهمية مفهوم مصطلح الحوسبة الخضراء المستخدم مؤخرا في معالجة القضايا البيئية.

15/5/1 ارتفاع الأداء High Performance.

توفر تقنية السحابة للمستخدمين بيئة عالية الأداء بسبب القدرة التخزينية الكبيرة وموارد الحوسبة القوية للبنية التحتية لها.

16/5/1 التعاون Collaboration.

تسمح المنصة كخدمةPaaS بالعمل التعاوني بين المستخدمين داخل المؤسسة الواحدة أو بين المؤسسات المختلفة.

17/5/1 التخصيص Customization.

تسمح السحابة بإعادة تشكيل بيئتها وتخصيصها وتعديلها من حيث البنية التحتية والتطبيقات بناء على طلب المستخدم.

18/5/1 الاستخدام الفعال للموارد Efficient Resources Utilization.

حيث تعمل السحابة على توفير الموارد حسب الحاجة إليها مما يحقق الاستغلال الأمثل لها.

6/1 الحوسبة السحابية، نظام البنية System Architecture.

يتكون نظام الحوسبة السحابية من مجموعة سحب تدار عبر خادم مركزي يدير النظام ويراقب حركة المرور وطلبات العميل وتسيير العمل لضمان حسن سير النظام، ويتبع مجموعة من القواعد يطلق عليها بروتوكولات [37](Protocols) كما يستخدم نوع خاص من البرمجيات تدعى "الوسيطة Middleware" تعمل على السماح لأجهزة الحاسبات المتصلة عبر الشبكة بالتواصل مع بعضها البعض، ويحتوي النظام على نسخة من جميع البيانات الخاصة بالعميل لمساعدة السحابة على استعادة البيانات في حالة حدوث الأعطال[38].

7/1 الحوسبة السحابية، مكونات البنية Components Architecture.

تتكون السحابة من مكونين أساسيين، هما:

(أ) الواجهة الأمامية Front End: وهي عبارة عن أجهزة العملاء مزودة ببعض التطبيقات للوصول إلى نظام السحابة.

(ب) النهاية الخلفية Back End: وتشير إلى السحابة نفسها والتي تتكون من عدد من أجهزة الحاسبات المختلفة، ونظم تخزين البيانات، والخوادم[39].

وتندرج العناصر الثلاثة الرئيسية المكونة لبنية السحابة وهي العملاءClients ، ومراكز البيانات Datacenters، والخوادم الموزعة Distributed Servers داخل أحد المكونين السابقين، ويلعب كـل عنـصر منها دورا محددا في تقديم وظيفة للتطبيقات القائمة على السحابة، وذلك كما يلي:

1/7/1 العملاء Clients.

يقصد بالعملاء أجهزة العملاء/شبكة حاسبات مختلفة سواء كانت سـطح مكتـب، أو محمولـة، أو لوحية، أو هواتف محمولـة، أو أجهـزة مـساعد رقمـي شخـصي للمـستخدمين النهـائيين مـزودة ببعض التطبيقات تقوم بالتفاعل مع المعلومات على السحابة، وتقع في الواجهـة الأماميـة للـسحابة Front End ولا يختلـف دورهـا في بنيـة الحوسـبة الـسحابية عـن دور أقرانهـا في الـشبكة المحليـة LANوينقسم العملاء إلى ثلاث فئات:

1- أجهزة المحمول Mobile Devices: أو أجهزة المساعد الرقمي الشخـصي (PDA) Personal Digital Assistant وتـشمل الهواتـف الذكيـة Smartphones، مثـل الـبلاك بـيري Blackberry وهـاتف محمـول ويندوز الذكي Windows Mobile Smartphone أو الآي فون[40] IPhone.

2- العميل الرقيقThin Client : وهو حاسب يعتمد بشده على الخادمServer بكـل عملياتـه، أي لا يحتوي على محركات أقراص صلبة داخلية. ويستخدم متصفح ويب مـستقل كنمـوذج للتفاعـل، ولا يتطلب وجود تطبيقات إضـافية ويقـدم خـدمات الويـب تقليـديا مثـل (يوتيـوب YouTube أو محرر مستندات جوجل [41](Google Doc).

3- العميل السميك Thick Client: وهو حاسب (زبون Client) غني بالتوابع ذاتية الاعتماد أي لا يعتمد على الخادم. وعادة ما يتطلب تطبيقات برمجية إضافية يـتم تثبيتهـا عـلى نظـام المـستخدم للتفاعل مع الخدمة التي يقدمها التطبيق الخاص به والجاري تشغيله في السحابة[42].

ويمتاز العميل الرقيق Thin Client والذي أصبح حـل أكـثر شـعبية عـن العميـل الـسميك Thick Clientبما يلي[43]:

- عتـاد مـنخفض التكـاليف Lower Hardware Costs: وتتميـز بـه أجهـزة

العملاء الرقيقة عن السميكة نظرا لعدم احتوائها على قدر كبير من العتاد، بالإضافة إلى عدم تطلبها للترقية أو التغيير لفترة أكبر.

- تقنية معلومات منخفضة التكلفة Lower IT Costs: نظرا لإدارتها بواسطة الخادم مما يقلل من نقاط الفشل Points of Failure.

- الأمن Security: سواء بتقليل الإصابة بالبرمجيات الخبيثة نظرا لعدم وجود قرص صلب أو بسرقة العتاد لارتباط المعالجة دائما بالخادم.

- أمن البياناتData Security : والذي يتزايد نتيجة لتخزينها على الخادم مما يقلل من فرص فقدانها في حال تعطل الجهاز.

- استهلاك أقل للطاقة Less Power Consumption: نظرا لتطلب أجهزة العملاء الرقيقة لكهرباء وتبريد أقل من السميكة.

- سهولة الإصلاح أو الاستبدال Ease of Repair or Replacement: في حال حدوث الأعطال دون خسارة للبيانات.

- ضوضاء أقل Less Noise: وحرارة منخفضة.

2/7/1 مركز البيانات Datacenter.

يعمل كمكان يضم مجموعة الخوادم المضيفة للتطبيقات التي يمكن الوصول إليها عبر شبكة الإنترنت، ويقع دوره في النهاية الخلفية للسحابة Back End.

3/7/1 الخوادم الموزعة Distributed Servers.

يوفر تواجد خوادم السحابة في مواقع جغرافية متباينة المزيد من المرونة في خيارات الأمن بالنسبة لموفر الخدمة، كما يضمن عدم انهيارها في حال حدوث مشكلة بإحداها وذلك بضمان استمرارية العمل على غيره، كما يساعد تعدد المواقع الجغرافية للخوادم على إضافة المزيد من الأجهزة إليها عند الحاجة وإمكانية دمجها في السحابة وزيادة عامل الأمن[44] وتتواجد أيضا في النهاية الخلفية للسحابة Back End.

8/1 الحوسبة السحابية، المتطلبات التقنية Technical Requirements.

يتطلب إنشاء السحابة عدد من المتطلبات التقنية الأساسية وذلك كما يلي:

1/8/1 البنية التحتية Infrastructure.

وتقوم البنية التحتية للسحابة على شبكة موزعة من الخوادم المتصلة بالإنترنت، والتخزين، والخوادم النصلية/الشفرة Blade Servers المتعددة، وواجهة برمجة التطبيقات API، وبروتوكولات XML لربط المستخدمين معا على شبكة الإنترنت، بالإضافة إلى المحاكاة الافتراضية، وتختلف مقومات هذه البني حسب الحاجة مما يعد أحد المزايا الرئيسية لاستخدام السحابة نظرا لتوفيرها احتياجات المؤسسات المختلفة بما يتناسب مع ميزانية التشغيل المتوفرة بكل منها.

2/8/1 المحاكاة الافتراضية Virtualization.

المحاكاة الافتراضية تمكن كل من نظم التشغيل المتعددة والتطبيقات معا من التشغيل بمعزل عن الجهاز المضيف Host Machine/ الجهاز المادي Physical Machine، كما تمكن أيضا الأجهزة الافتراضية المتعددة من مشاركة الموارد المادية للجهاز المضيف وضمان الاستخدام الأمثل لها وتحسين كفاءتها[45].

3/8/1 المراقبة Monitoring.

تعد جانب تقني مهم من جوانب الحوسبة السحابية حيث تمكن موفري الخدمة من قياس مدى أداء وتوافر نظام السحابة في الوقت الحقيقي بوجه عام من جهة، والعملاء من قياس أداء الأجهزة الافتراضية المتوفرة وتحديد مدى الاحتياج إلى تشغيل أجهزة افتراضية جديدة من جهة أخرى[46].

4/8/1 القياس والمحاسبة Metering and Accounting.

يعد قياس وحساب كل شيء في نظام السحابة أحد السمات الأساسية لها حيث إن قياس استخدام المعلومات يساعد على مرونة عملية التسعير وتحديد الرسوم المطلوبة في بيئة السحابة العامة[47].

5/8/1 واجهة برمجة التطبيقات API.

تساعد واجهة برمجة التطبيقات API الخوادم الافتراضية على العمل بسرعة وفعالية، كما تسمح لمستخدمي السحابة بالوصول والتحكم عن بعد وإنشاء الأجهزة الافتراضية وتخزين البيانات وبدء وإنهاء التطبيقات وحذفها في حال عدم الحاجة إليها.

6/8/1 مساحة التخزين Storage Space.

حيث تحتاج السحابة إلى تخزين صور الأجهزة الافتراضية Virtual Machines Images، وتطبيقات المستخدمين والبيانات التي تحتاجها تلك التطبيقات.

7/8/1 قاعدة البيانات Database.

يتسبب تطلب معظم التطبيقات بالسحابة لبيانات مركبة أثناء التنفيذ في ضرورة توافر قاعدة/ قواعد بيانات خاصة بها.

8/8/1 المرونة Elasticity.

تساعد على التحكم في التوسيع والتقليص الرأسي والأفقي للتطبيقات بالسحابة بشكل حيوي حسب الطلب وتعد من مزايا الحوسبة الرئيسية(48).

9/1 الحوسبة السحابية، الفئات المعنية Cloud Stakeholders.

ينقسم المعنيون من التعامل مع السحابة إلى عدد من الفئات، هي:

1/9/1 موفر خدمة السحابة (Cloud Service Provider (CSP).

وهو من يقوم بتوفير السحابة للعملاء من خلال مستوى أو أكثر من مستويات الخدمات التي يقدمها والمتمثلة في بناء البنية التحتية/ المنصة/ البرمجيات أو إدارة المتطلبات التقنية للبنية التحتية لإيصال الخدمات على المستويات المتفق عليها، أو حماية أمن وخصوصية الخدمات(49)، ويمكن أن توزع هذه الفئة ضمن ثلاثة أنواع مختلفة، هي:

أ) موفر خدمة البنية التحتية للسحابة (CISP) Cloud Infrastructure Service Provider.

ويقع دوره في النهاية الخلفية Back-End للسحابة وعادة ما يملك ويدير ويتولى صيانة ودعم موارد الحوسبة مثل الأجهزة، والشبكات، والخوادم، والتخزين، ونظم البرمجيات، والبرمجيات الوسيطة، وبيئة الاستضافة، والأجهزة الافتراضية اللازمة لتوليد طاقة الحوسبة بالسحابة.

ب) موفر خدمة المنصة بالسحابة (CPSP) Cloud Platform Service Provider.

ويتولى مهمة توفير المنصة القائمة على السحابة مما يسمح

للمطورين بتطوير التطبيقات ونشرها عليها[50]، وإدارة الأدوات اللازمة لبرمجيات التطبيقات عن طريق واجهات برمجة التطبيقات.

ج) موفر خدمة السحابة Cloud Service Provider (CSP).

ويقوم بناء على الطلب بتركيب وإدارة وصيانة التطبيقات البرمجية، وتجهيز وتخزين البيانات، وفحص الفيروسات، ومكافحة البريد المزعج، وخدمات إدارة سطح المكتب، وخدمات البريد الإلكتروني.

2/9/1 موزع أو مجمع السحابة Cloud Reseller or Aggregator.

وهو المسئول عن تجميع منصات السحابة من موفريها إما لتوفير قدر أكبر من موارد البنية التحتية للعملاء أو ميزات أفضل، وعادة ما نجده يرتبط بسحب المجتمع حيث يوفر واجهة واحدة لدمج البنية التحتية للسحابة تعمل على تحقيق فوائد اقتصادية، وفهم أفضل لاحتياجات العملاء ، ونسبة أعلى من المواصفات[51].

3/9/1 مستخدم السحابة Cloud Consumer /User.

ويقع دوره في الواجهة الأمامية Front-Endللسحابة، وينقسم إلى مجموعتين رئيسيتين، هما[52]:

أ) المستخدم النهائي End-User.

وهو عادة ما يستخدم متصفحات الويب أو أيا من برمجيات واجهة المستخدم الأخرى لدخول السحابة، كما يستخدم خدماتها حسب الحاجة، وتعد المؤسسات الفئة الرئيسية للمستخدم النهائي بالسحابة.

وترجع أهمية السحابة لهذه الفئة في إتاحتها للتطبيقات للاستخدام عبر شبكة الإنترنت من أي مكان في أي وقت، والمساعدة على تخطي حاجز الخوف من فقدان البيانات في حال تعطل أجهزة الحاسبات الشخصية بالإضافة إلى إتاحة العمل على نفس المستند أو التطبيق أو المشروع في ذات الوقت.

ب) مطور التطبيقات Applications Developer.

وهو من يقوم بتطوير برمجيات المنصة دون الحاجة إلى تطبيقات أو عتاد إضافي، وتعود أهمية السحابة لهذه الفئة نظرا لما تمثله كبيئة مهمة تساعدها على الانطلاق وتخطي الحواجز المادية بما تتيحه من مساحات تخزينية وطاقة حوسبة عالية لتشغيل التطبيقات المطورة

بالإضافة إلى ما تقدمه من وسائل جديدة للوصول إلى المعلومات، وتحليل البيانات، والاتصال بالأشخاص والموارد في أي زمان ومكان.

10/1 الحوسبة السحابية، نماذج النشر Deployment Models.

يمكن تصنيف الحوسبة السحابية ضمن أربعة نماذج نشر وذلك كما يلي:

1/10/1 السحابة العامة Public Cloud.

ويطلق عليها أيضا السحابة الخارجية External Cloud وهي البنية التحتية التي تملكها شركات بيع خدمات السحابة للعموم، يتم تشغيلها من قبل طرف خارجي Third Party وعادة ما تختلط فيها التطبيقات الخاصة بمختلف العملاء معا على خوادم السحابة ونظم التخزين والشبكات، وغالبا ما يتم استضافة السحابة العامة بعيدا عن مقر العميل، كما توفر هذه السحابة للمؤسسات وسيلة للحد من المخاطر والتكاليف من خلال توفير المرونة والتمديد المؤقت للبنية التحتية[53]، ومن أمثلتها خدمات أمازون للويب Amazon Web Services ومحرك تطبيقات جوجل Google Apps Engine.

ويحقق استخدام السحابة العامة الفوائد التالية[54]:

- خفض كلفة الأعمال من خلال تأجير موارد الحوسبة الافتراضية في السحابة على أساس الدفع حسب الاستخدام.

- خفض كلفة دعم تقنية المعلومات نظرا لتوفر أحدث إصدارات البرمجيات دون الحاجة إلى الدعم الداخلي لفريق تقنية المعلومات.

- خفض نسبة المخاطر عن طريق نقل مسئولية أمن البيانات إلى الشركة المضيفة Host Company.

- زيادة كفاءة العمل من خلال توفير موارد الحوسبة عبر الإنترنت لأي مكان حسب الحاجة.

2/10/1 السحابة المجتمعية Community Cloud.

عبارة عن بنية تحتية يتشاركها عدد من المؤسسات التي تبحث عن نفس المتطلبات لتحقيق الاستفادة القصوى من الحوسبة السحابية، وتعتبر السحابة المجتمعية أو سحابة المجتمع خيار أكثر كلفة بالمقارنة مع السحابة العامة Public Cloud حيث يتم توزيع الكلفة فيها على عدد أقل من المستخدمين في مقابل مستوى أعلى من التزام الخصوصية والأمن والسياسة.

3/10/1 السحابة الخاصة Private Cloud.

السحابة الخاصة Private Cloud أو السحابة الداخلية Internal Cloud يتم بنائها للاستخدام الحصري من قبل شركة واحدة وتعمل لحسابها فقط، ويمكن أن تبنى وتدار بواسطتها في حال امتلاكها لقسم تقنية معلومات أو من قبل موفر السحابة الذي يتحمل مسئولية تركيب وتكوين وتشغيل البنية التحتية لدعمها[55].

ومن الممكن أن يحقق استخدام نموذج السحابة الخاصة ما يلي[56].

- سرعة وفعالية التحكم بالتكلفة حسب الحاجة.
- إيصال تطبيقات متدرجة واحتياجات عمل مختلفة لمن يحتاجها من المستخدمين.
- خفض شراء الأجهزة غير الضرورية نظرا لاستخدام موارد الحوسبة بشكل أكثر فعالية.
- إدارة بنية مركز البيانات كحزمة واحدة من موارد الحوسبة الافتراضية.
- أقصى درجات الرقابة على البيانات والأمن وجودة الخدمة ومستوى عال من السيطرة على الموارد نظرا لامتلاك الشركة للبنية التحتية للسحابة.
- ضمان الثقة من خلال توفير السيطرة الكاملة على سحابة المؤسسة الخاصة.

4/10/1 السحابة الهجين Hybrid Cloud.

يقصد بها انضمام سحابتين منفصلتين معا (عامة Public وخاصة Private أو داخلية Internal وخارجية External)، أو مزيج من خادم سحابة افتراضية جنبا إلى جنب مع الأجهزة المادية لتقديم خدمة واحدة مشتركة، ويطلق على السحابتين اللتين انضمتا معا "سحابة مجتمعة Combined Cloud"[57].

ويفيد هذا النوع المؤسسات التي لا ترغب في استخدام بيئة خارجية لتخزين البيانات الخاصة بها، حيث يمكن تخزين المعلومات الحساسة أو التي يكثر استخدامها في البنية التحتية الخاصة والبيانات الأقل حساسية في السحابة العامة.

11/1 الحوسبة السحابية، الخدمات الرئيسية Main Services.

تعتبر الحوسبة السحابية نقلة نوعية لأجهزة الحاسبات المركزية، ويعد كل ما بداخلها خدمة وهو ما يعرف بزاس (X as-a-Service XaaS أو Anything as-a-Service أو Everything as-a-Service مثل الأجهزة كخدمة HaaS، والبرمجيات كخدمة SaaS، والتخزين كخدمة STaaS، والمحاكاة الافتراضية كخدمة VaaS، والمنصة كخدمة PaaS، وقاعدة البيانات كخدمة DaaS، والعمليات كخدمة PRaaS، وتقنية المعلومات كخدمة ITaaS، والنسخ الاحتياطي كخدمة Baas، ومن أهم موفري خدمات الحوسبة السحابية على المستوى العالمي مايكروسوفت ويندوز آزور Microsoft Windows Azure، وجوجيرد Gogrid، وتطبيقات جوجل Google Apps، وإكس كاليبر للاتصالات XCalibre Communications، وخدمات أمازون للويب Amazon Web Services، وسلسفورث دوت كوم Salesforce.Com.

1/11/1 البرمجيات كخدمة (SaaS) Software-as-a-Service.

يمكن تعريف البرمجيات كخدمة SaaS على أنها نموذج عصري لتوزيع البرمجيات Software Distribution يسمح للعملاء باستخدام البرمجيات كخدمة عبر الإنترنت. أو هي تقنية توزيع البرمجيات التطبيقية إلى عدد من العملاء عبر الخدمة على الخط المباشر Online Services ، مما يحررهم من عبء الإدارة المعقدة للبرمجيات والعتاد[58].

وهي إحدى خدمات الحوسبة السحابية التي تتيح وصول المستخدمين عبر أجهزة العملاء الرقيقة Thin Clients إلى البرمجيات والتطبيقات التي تم استضافتها ونشرها من قبل موفر السحابة[59].

ويمكن أن تعتبر وسيلة لامتلاك وتوفير وصيانة البرمجيات عن بعد تقدم بواسطة طرف خارجي للعديد من العملاء باستخدام المنصة، وتضم المزايا التالية:

- توفير البرمجيات بناء على الطلب باستخدام المنصة.
- نظام فوترة يعتمد على مستوى الاستخدام.
- الوصول في الوقت الحقيقي والتحديث من خلال الشبكة.
- عدم الحاجة إلى قوى عاملة أو إدارة أو تحديثات للبرمجيات نظرا

لعدم تملك المستخدم للبرنامج.

- واجهة مستخدم رسومية GUI مماثلة لتلك الموجودة بسطح المكتب والتي تتاح لعملاء الويب بفضل تطبيقات الإنترنت الغنية (RIAs) Rich Internet Applications مثل اجاكس Ajax، وفلاش Flash أو جافا Java[60].

وبالرغم من أن استخدام SaaS يتم إما عبر الدفع حسب الاستخدام الشهري أو شراء تراخيص إلا أنها أرخص من شراء المؤسسة للتطبيق ذاته، كما أنها لا تتطلب أجهزة إضافية وتساعد المؤسسة على خفض نفقات العاملين ورفع عبئ المحافظة على التطبيقات أو دعمها أو إجراء الكثير من التغييرات عليها أو متطلبات تكاملها مع النظم الأخرى.

ويتم تشغيل هذه التطبيقات من قبل المستخدم الفرد عبر الإنترنت من خلال متصفح ويب يسمح بالوصول إلى الخدمة السحابية وفتح التطبيق داخل نافذة هذا المتصفح والذي بمجرد تشغيله لمرة واحدة يصبح مثل تطبيقات سطح المكتب القياسية مع الفارق أنه ضيف على خوادم السحابة كما أنه لا يتطلب تنصيب أو ترقية أو نسخ احتياطي.

ويوضح الجدول التالي أشهر موفري البرمجيات كخدمة SaaS[61].

جدول رقم(1)

موفرو البرمجيات كخدمة SaaS

المؤسسة	الخدمة	الوصف
جوجل Google	جوجل درايف Google Drive	خدمة تخزين.
	محرر مستندات جوجل Google Doc	مجموعة أوفيس على الخط المباشر.
	واجهة جوجل للخرائط Google Map API	تسمح للمطورين بإضافة خرائط جوجل على صفحاتهم باستخدام لغة برمجة جافا.
	المجتمع المفتوح Open Social	واجهة برمجة التطبيقات API مشتركة لتعزيز وتطوير التطبيقات الاجتماعية عبر مواقع ويب متعددة.
مايكروسوفت Microsoft	أوفيس لايف Office Live	مجموعة أوفيس على الخط المباشر.
سيلسفورث دوت كوم Sales Force	فورث دوت كوم Force.com	إدارة علاقات العملاء.
مؤسسة المعرف المفتوح Open ID Foundation	المعرف المفتوح Open ID	نظام توزيع يسمح للمستخدم بالحصول على معرف رقمي خاص عبر الإنترنت.

2/11/1 المنصة كخدمة Platform-as-a-Service (PaaS).

هي خدمة أخرى من خدمات السحابة قريبة الشبه بالبرمجيات كخدمة SaaS ولكنها مقدمة للمطورين والمتخصصين في تقنية المعلومات لبناء وتشغيل التطبيقات القائمة على الويب بدون تحميل أو تنصيب لأي نوع من أنواع البرمجيات. كما تتيح التحكم في التطبيقات التي تم نشرها دون البنية التحتية الأساسية بما في ذلك الشبكة والخوادم ونظم التشغيل أو التخزين[62]. ومن أمثلتها منصة مطوري شبكة الفيسبوك Facebook Developers Platform؛ ومحرك تطبيقات جوجل Google Apps Engine الذي يسمح للعميل ببناء التطبيقات بغض

النظر عن حجم التحميل وكمية البيانات ويدعم خدمة الويب الديناميكية وتقنياتها وواجهة المستخدم الرسومية GUI كما يوفر مساحة التخزين مع إمكانية إجراء عمليات الاستعلام Query والفرز Sorting وإرسال البريد الإلكتروني E-Mail باستخدام جوجل.

ويوضح الجدول التالي موفري المنصة كخدمة PaaS[63].

جدول رقم(2)

موفرو المنصة كخدمة PaaS

المؤسسة	الخدمة	الوصف
الفيسبوك Facebook	منصة الفيسبوك Facebook Platform	أدوات للتطوير وبيئة لتنفيذ تطبيقات الشبكات الاجتماعية.
جوجل Google	محرك التطبيقات App Engine	بيئة قابلة لتشغيل تطبيقات الويب بلغة برمجة بايثون Python .
مايكروسوفت Microsoft	آزور Azure	بيئة للتطوير ولتشغيل تطبيقات ميكروسوفت.
	لايف ميش Live Mesh	منصة مزامنة ومشاركة والوصول إلى الأجهزة التي تستخدم نظام التشغيل ويندوز.
سيلسفورث دوت كوم Sales Force	فورث دوت كوم Force.com	بناء وتوصيل تطبيقات الأعمال حسب الطلب.
زوهو Zoho	منشئ زوهو Zoho Creator	مجموعة أدوات لبناء وتوصيل تطبيقات الأعمال حسب الطلب.
نت سيوت Net Suite	سيوت فلكس Suite Flex	مجموعة أدوات لتخصيص تطبيقات نت سوت على الخط المباشر.

3/11/1 البنية التحتية كخدمة IaaS (Infrastructure-as-a-Service).

يقصد بها إيصال البنية التحتية (بيئة المنصة الافتراضية Platform Virtualization Environment) كخدمة للمستخدمين[64] والذين تتحدد مسئوليتهم فيها بإدارة الوصول القائم على الويب إلى إدارة الخادم ومساحة التخزين ومكونات الشبكة بالسحابة لتلبية احتياجات الحاسبات

الخاصة بهم ومكونات الخادم الأساسية[65] (نظم التشغيل، وأجهزة الحاسب، والشبكة بما في ذلك أجهزة التوجيه وجدران الحماية، والاتصال بالإنترنت) دون أن يكون لهم الحق في إدارة البنية التحتية للسحابة نفسها، ويعتبر Amazon EC2 نموذجا لهذا النوع.

وتعتبر سحابة قطر الحاسوبية Qatar Cloud Computing (Qloud) نموذجا على البنية التحتية كخدمة على المستوى العربي حيث تعد بنية تحتية بحثية توفر للعلماء معالجة وتحليل كميات البيانات الكبيرة باستخدام تقنية هدوب Hadoop، بالشراكة بين آي بي إم IBM، وجامعة قطر (QU) Qatar University، وجامعة كارنجي ميلون في قطر(CMUQ) Carnegie Mellon University in Qatar، وجامعة تكساس في قطر Texas A&M University at Qatar (TAMUQ)، والصندوق القطري لرعاية البحث العلمي (QNRF) Qatar National Research Fund، بهدف توفير بيئة حوسبة تساعد المجتمع القطري بمختلف قطاعاته الصناعية ومنها مؤسسات الغاز والنفط Oil and Gas، والمركز المالي Financial Center، وتليكوم Telecom، والبيئة Environment؛ والأكاديمية ومنها الجامعات الشركاء، بالإضافة إلى حديقة قطر للعلوم والتكنولوجيا (QSTP) Qatar Science and Technology Park ، ومركز السدرة للطب والبحوث Sidra Medical and Research Center، على حل المشكلات وتمكين البحوث وتنفيذ واختبار التطبيقات ذات الصلة[66].

4/11/1 التخزين كخدمة Storage-as-a-Service(STaaS) .

يقصد بالتخزين كخدمة شراء مساحة تخزينية من موفر السحابة يتم إرسال البيانات إليها ثم استرجاعها وقت الحاجة[67]، وقد يختلف موقع التخزين الفعلي من يوم لآخر أو من دقيقة إلى أخرى حسب الإدارة الديناميكية للمساحة التخزينية المتاحة بالسحابة، ويتعامل المستخدم عند تخزين بياناته على الخادم الافتراضي كما لو كان يقوم بعملية التخزين في مكان ثابت (موصول بحاسبه الشخصي) باسم محدد يستطيع إدارته بالرغم من أن هذا المكان لا وجود له على أرض الواقع. وتتم عملية الصيانة والنسخ الاحتياطي عن طريق موفر الخدمة مثل NetSuite, Rackspace.

ويفيد استخدام التخزين السحابي في إمكانية إجراء النسخ الاحتياطي

للبيانات، أو مزامنة البيانات على الأقراص الافتراضية بالسحابة وتوزيعها على الأجهزة الأخرى ومـن ثم استخدامها كأرشيف لحفظ البيانات للأغراض التنظيمية أو غـير ذلـك، أو اسـتخدام التطبيقـات التي توفر البيانات مباشرة عبر الـشبكة بحيـث يعيـد التطبيـق توجيـه العميـل إلى موقـع تخـزين البيانات في السحابة مثل ملفات الصوت والفيديو.

ويملك التخزين السحابي مزايا مادية وأمنية على حد سواء، حيث إن موارد الحوسبة الافتراضـية عادة ما تكون أرخص في السحابة من نظيرتها المادية المتصلة بجهاز الحاسب الشخـصي أو الـشبكة، كما أن البيانـات المخزنـة في الـسحابة آمنـة مـن المحـو العـرضيAccidental Erasure أو تعطـل عتـاد الحاسب Hardware Crashes نظرا لاحتفاظ السحابة بنـسخ مكـررة منهـا باسـتمرار وفي حـال تعطـل أحد الأجهزة يتم تكرار نسخها على غيره مباشرة[68].

ويوضح الجدول التالي موفري التخزين كخدمة STaaS.

جدول رقم(3)

موفرو التخزين كخدمة STaaS

المؤسسة	الخدمة	الوصف
أمازون Amazon	Amazon Simple Storage Service (Amazon S3)	التخزين.
راك سبيس Rackspace	Rackspace Cloud Files	التخزين.
جوجل Google	Google Cloud Storage	التخزين.

5/11/1 الاتصال كخدمة(CaaS) Communication-as-a-Service.

أحد الحلول القائمة على السحابة التي تقـدمها لعملائهـا، ويعـرف مـوفري هـذا النوع بموفري الاتصال كخدمة CaaS Vendors وتنحـصر مـسئوليتهم في إدارة العتـاد والبرمجيات التي يتطلبها إيـصال الـصوت عـبر الإنترنـت مثـل خدمـة الـصوت عـبر بروتوكول الإنترنت VOIP، والتراسل الفوري Instant Messaging (IM)، والمؤتمرات عـبر الفيديو Video Conferences، والدردشة Chat، والاتصال المرئي Video Calling، والبريـد

الصوتي Voice Mail، والتعاون عبر الويب Web Collaboration، وبرنـامج المحادثـة الـصوتية للمحمـول Real-Time Presence.[69]

6/11/1 المراقبة كخدمة[70] Monitoring-as-a-Service (MaaS)

تهدف إلى مراقبه وحماية البيانات تماشيا مع رغبة العميل من خلال باقات مختلفة منها توفير الاكتشاف المبكر لنقاط الضعف لدى كل من العميل ونظام التشغيل.

7/11/1 الإنسان كخدمة (HUaaS) Human-as-a-Service.

ومن أمثلتها الأمازون الميكانيكيـة الـترك Mechanical Turk وهـي واحـدة مـن خـدمات أمـازون للويب Amazon Web Service حيث تقدم للمستخدمين قطعا من العمل تسمى مهام الذكاء البشري (HITS) Human Intelligence Tasks تمكن البرمجيات من تنسيق استخدامها لتنفيذ مهام محددة.

ويوضح الجدول التالي موفري الإنسان كخدمة HUaaS.

جدول رقم(4)[71]

موفرو الإنسان كخدمة HUaaS

المؤسسة	الخدمة	الوصف
أمازون Amazon	ميكانيكال ترك Mechanical Turk	تحجيم طاقة العمل.
ديج دوت كوم Digg.Com	ديج دوت كوم Digg.Com	تجميع الأخبار.
جامعة أيوا University of Iowa	اسواق أيوا الإلكتروني Iowa Electronic Markets	سوق مستقبلي يعتمد على الأحداث الاقتصادية والسياسية.
يوتيوب YouTube	يوتيوب YouTube	بوابة للفيديو.

8/11/1 الأمن كخدمة SUaaS (Security-as-a-Service).

أي تشغيل التطبيقات الأمنية مباشرة من السحابة مثل نظام الحماية من الفيروسات[72].

9/11/1 الاختبارات كخدمة Testing-as-a-Service(TaaS).

خدمة تسمح باختبار البرمجيات على السحابة، ومنها اختبار برمجيات الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence Software التي تتطلب الكثير من طاقة المعالجة[73].

12/1 الفرق بين الحوسبة السحابيةCC (Cloud Computing)، وعالية الأداء High Performance Computing (HPC)، والشبكية (GC) Grid Computing.

1/12/1 الحوسبة عالية الأداءHPC (High Performance Computing) .

الحوسبة عالية الأداء HPC أحد أنواع الحوسبة التي تستخدم أجهزة الحاسبات العملاقة Supercomputers، أو حشود الحاسبات Compute Clusters لحل المشكلات الحسابية الصعبة[74].

2/12/1 الحوسبة الشبكية (GC) Grid Computing.

الحوسبة الشبكية GC عبارة عن مجموعة حاسبات غير متجانسة Heterogeneous Computers تنتشر عبر نطاقات إدارية Administrative Domains متعددة، تهدف إلى تسهيل وصول المستخدمين إلى مواردها[75].

وتجمع الحوسبة الشبكية بين الحوسبة عالية الأداء HPCوالحوسبة الموزعة Distributed Computing، وفيها يقوم نظام التحكم بتقسيم المشكلة إلى أجزاء وتوزيعها على النظم الأخرى، ثم يقوم بتلقي وتفسير واستلام وتجميع أجزاء الحلول الفردية[76].

وتمتاز الحوسبة الشبكية بعدة مزايا، تتمثل فيما يلي:

- وسيلة فعالة لخفض التكلفة وذلك باستخدام مجموعة من موارد الحاسب معا.

- وسيلة لحل المشكلات التي تحتاج إلى كمية هائلة من طاقة الحوسبة.

- وسيلة تسمح بالمشاركة التعاونية لموارد عدة حاسبات دون أن يقوم أحدها بالتفرد بإدارة الشبكة.

وبالرغم من أنه كثيرا ما يتم الخلط بين الحوسبة الشبكية والحوسبة السحابية إلا أنهما مختلفان عن بعضهما البعض حيث يعملان بطريقتين

مختلفتين جوهريا فالحوسبة الشبكية تقسم المشروع الكبير بين العديد من أجهزة الحاسبات للاستفادة من مواردها كشبكة للعمل على حل مشكلة علمية أو تقنية واحدة في نفس الوقت، في حين تقوم الحوسبة السحابية بعكس ذلك حيث تسمح بتشغيل تطبيقات صغيرة متعددة في الوقت ذاته[77]. أي أن الحوسبة الشبكية تركز فقط على مشاكل الحوسبة المكثفة بينما تقدم الحوسبة السحابية مجموعة أوسع من الاستخدامات التي من الممكن أن تشمل مشاكل حوسبة مكثفة. ويعد نموذج الحوسبة السحابية الحالي تطور للحوسبة الشبكية، وتعد كل منهما منصة للحوسبة قابلة للتوسع.

3/12/1 أوجه التشابه والاختلاف بين الحوسبة الشبكية GC والحوسبة السحابية CC.

تتشارك كل من الحوسبة الشبكية والسحابية بعدد من القضايا التقنية المماثلة وتختلف في غيرها وذلك كما يلي:

أ) أوجه التشابه[78].

- تحقيق التدرجية حيث يتم توزيع البيانات عبر العديد من أجهزة الحاسب.

- إرسال البيانات الحساسة من خلال عدد كبير من أجهزة الحاسب.

- نقل البيانات إلى أجهزة الحاسب البعيدة مرارا وتكرارا مع ضمان إتاحتها في أي وقت ومن أي مكان.

- طلب البيانات بغض النظر عن موقعها.

- القدرة على تحديد حجم الموارد غير المستخدمة.

ب) أوجه الاختلاف[79].

- تعمل الحوسبة السحابية عادة في مجموعة متجانسة من الحاسبات Homogeneous Computers، بينما تعمل الحوسبة الشبكية على أجهزة غير متجانسة Heterogeneous Computers.

- تركز الحوسبة الشبكية عادة على حساب التفاضل والتكامل المكثف Intensive Calculus، أما الحوسبة السحابية فتركز على نوعين من الحساب هما القياسي Standard والمكثف Intensive.

- الحوسبة الشبكية مفتوحة المصدر بعكس الحوسبة السحابية.

- تستخدم الحوسبة الشبكية نمط حوسبة دفعة الجدولة Batch-Scheduled (نظام يسمح بالسيطرة على عمليات الحاسب)، بينما يتشارك المستخدمين في السحابة جميع الموارد في نفس الوقت.

- تُمول الحوسبة الشبكية عادة على المستويات المحلية والوطنية والعالمية، في حين يتم تمويل الحوسبة السحابية بشكل رئيسي من قبل مستخدميها.

- الحوسبة الشبكية لا تعتمد على المحاكاة الافتراضية قدر الحوسبة السحابية.

- تُدعم الحوسبة عالية الأداء بشكل أفضل في الحوسبة الشبكية عنها في الحوسبة السحابية.

- تتشارك الحوسبة الشبكية واجهات المستخدم والموارد للسماح لموفري الخدمة بالاتصال بالموارد الخاصة بهم، بينما يتم مشاركة واجهة المستخدم فقط وإخفاء واجهات الموارد بالحوسبة السحابية.

- يمكن استخدام السحابة بسهولة وعلى الفور تقريبا من خلال بطاقات الائتمان، في حين لا يسمح أمن الحوسبة الشبكية الأكثر صرامة بهذه الميزة.

- المعالجة الأمنية الصارمة للحوسبة الشبكية تساعد على منع الوصول غير المصرح به إلى الشبكة وهو ما لا يتوفر بالسحابة.

خلاصة الفصل الأول.

تناول هذا الفصل الحوسبة السحابية بشكل تقني ووصفي من خلال دراسة عدد من السمات المهمةَ الخاصة بها، حيث أكد أن الحوسبة السحابية لَيسَت بتقنية أو نموذج جديد بل هي عبارة عن تطوير لاستخدام تقنيات الحاسبات، وقد انتهى إلى ما يلي:

✓ السحابة "Cloud" في مصطلح الحوسبة السحابية "Cloud Computing" لا تعني وجود الموارد في السحاب حيث تتوفر جميع موارد الحوسبة المادية التي تقدم عليها خدماتها وتخزن بها البيانات في مكان ما على أرض الواقع.

✓ الحوسبة السحابية ثورة جديدة في عالم الإنترنت حولت موارد الحوسبة إلى شبكة عالمية يمكن مشاركتها بسهولة كخدمات بين المستخدمين، وتعد نموذج لإيصال الأعمال يوفر للمستخدم خدمات مبتكرة من خلال تسخير العتاد والبرمجيات وشبكة الموارد للاستخدام الأمثل عبر شبكة الإنترنت، بحيث يتم توفير الخوادم وفقا للاحتياجات المنطقية للخدمة باستخدام أدوات تقنية متقدمة مما يساعد على تمكين المطورين ومديري البرامج وغيرهم من استخدام هذه الخدمات عبر واجهة مجردة من تعقيدات البنية التحتية.

✓ أو هي القدرة على استئجار خادم/آلاف الخوادم الافتراضية وتحميل التطبيقات والبرمجيات عليه وتشغيله وإيقاف تشغيله واستنساخه عشرات المرات لتلبية أحمال العمل المفاجئ بناء على الطلب.

✓ كما يمكن أن تعد وسيلة تخزين وتأمين كميات هائلة من البيانات التي لا يمكن الوصول إليها إلا من قبل التطبيقات والمستخدمين المصرح لهم بإذن الوصول، مع القدرة على توسيع نطاقها تلقائيا استجابة لتغير أحمال العمل.

✓ وتعتبر منهجية لإدارة البنية التحتية لتقنية المعلومات تتبلور فكرة عملها من خلال تسخيرها لإدارة أعداد كبيرة من الموارد الافتراضية الموزعة في بيئة السحابة وإتاحتها باعتبارها كيان واحد كبير، وذلك بإنشاء مجموعة من الخوادم الافتراضية يمكن تحجيمها

لأعلى أو لأسفل حسب احتياجات المستخدمين وتمكين الوصول إليها عبر شبكة الإنترنت مما يسمح بزيادة موارد مراكز البيانات على نطاق واسع دون زيادة في عدد القائمين على العمل عليها.

- ✓ تمثل الحوسبة السحابية الاتجاه الحديث في مجال تقنية المعلومات والحوسبة الذي يعمل على تحريك موارد الحوسبة والبيانات بعيدا عن أجهزة الحاسبات المكتبية والمحمولة إلى مراكز بيانات كبيرة، كما تشير إلى إيصال التطبيقات كخدمات عبر شبكة الإنترنت مثلما تشير إلى البنية التحتية السحابية في مراكز البيانات التي تقدم هذه الخدمات.

- ✓ كما تؤثر الحوسبة السحابية على كل من المستخدمين والبائعين على حد سواء وتتبلور فكرتها الأساسية في التعامل مع الحاسبات كخدمة وذلك من خلال إيصال الخدمات مثل البرمجيات كخدمة SaaS، والمنصة كخدمة PaaS، والبنية التحتية كخدمةIaaS .

- ✓ على الرغم من أن الحوسبة السحابية توفر خيارات مقنعة وفعالة من حيث كلفة الاستضافة والتوسع في تقنية المعلومات وأمن التطبيقات والبيانات إلا أنه ينبغي فهم وتحليل وإدارة المخاطر الخاصة بها من أجل حماية النظم والبيانات.

- ✓ الحوسبة السحابية عبارة عن منصة واعدة ذات تدرجية عالية تسهل الوصول إلى الأجهزة والبرمجيات عبر الإنترنت، بالإضافة إلى تسهيل إدارة الوصول إلى المستخدمين غير الخبراء، تعتمد على تقنيات مثل المحاكاة الافتراضية والبرمجة وتعددية الإيجار والموازنة لضمان إيصال الموارد بسرعة وسهولة.

- ✓ تمتاز الحوسبة السحابية بتوفير الوصول إلى البيانات من أي مكان في أي وقت طوال أيام الأسبوع X247 حيث يقوم موفر السحابة بامتلاك واستضافة الأجهزة والبرمجيات اللازمة لتشغيل الأعمال والتطبيقات في مقابل نظيرتها التقليدية أو سطح المكتب التي تتطلب ضرورة التواجد بالموقع الفعلي للجهاز المخزن به البيانات، ويمكن لموفر السحابة أن يكون مالك ومضيف الأجهزة والبرمجيات التي تدير التطبيق الخاص بالمؤسسة في نفس الوقت على حد سواء مما يساعدها على استخدام ما تحتاجه فقط من طاقة الحوسبة والتخزين.

- ✓ تتكون الحوسبة السحابية من مكونين أساسيين، هما: الواجهة

الأمامية Front End وهي عبارة عن أجهـزة العمـلاء مـزودة بـبعض التطبيقـات للوصـول إلى نظـام السحابة، والنهاية الخلفيةBack End وتشير إلى السحابة نفسها والتي تتكون مـن عـدد مـن أجهـزة الحاسبات المختلفة، ونظم تخزين البيانات، والخوادم.

- ✓ يمكن تصنيف الحوسبة السحابية ضمن أربعة نماذج نـشر هـي الـسحابة العامـة Public Cloud والسحابة الخاصة Private Cloud، والسحابة المجتمعية Community Cloud، والـسحابة الهجـين Hybrid Cloud.

- ✓ تعتبر الحوسبة السحابية نقلة نوعية لأجهزة الحاسبات المركزية، ويعـد كـل مـا بـداخلها خدمـة وهـي مـا يعـرف بـزاس (X as-a-service XaaS) أو Anything as-a-Service أو Everything as-a-Service مثل الأجهزة كخدمةHaaS ، والبرمجيات كخدمـة SaaS، والتخـزين كخدمـة STaaS، والمحاكـاة الافتراضية كخدمة VaaS، والمنصة كخدمة PaaS، وقاعدة البيانات كخدمة DaaS، وغيرها.

- ✓ بالرغم من أنه كثيرا ما يتم الخلط بين الحوسبة الشبكية والحوسـبة الـسحابية إلا أنهـما مختلفان عن بعضهما البعض حيث يعملان بطريقتين مختلفتين جوهريا فالحوسبة الشبكية تقسم المشروع الكبير بين العديد من أجهزة الحاسبات للاستفادة من مواردها كشبكة للعمل على مشكلة علمية أو تقنية واحدة في نفس الوقت، في حين تقوم الحوسبة السحابية بعكس ذلك حيث تـسمح بتشغيل عدد من التطبيقات الصغيرة في الوقت ذاته.

مراجع الفصل الأول.

1. Encyclopedia Britannica. http://www.britannica.com/EBchecked/topic/1483678/cloud-computing (Accessed 17 November 2013)

2. Joan M. Reitz. ODLIS Online Dictionary for Library and Information Science. http://www.abc-clio.com/ODLIS/odlis_c.aspx (Accessed 17 November 2013)

3. Merriam-Webster Online. http://www.merriamwebster.com/dictionary/cloud%20computing (Accessed 17 November 2013)

4. Webopedia. http://www.webopedia.com/TERM/C/cloud_computing.html (Accessed 17 November 2013)

5. Robert Wolf. "Cloud Computing." North Carolina Libraries 68 ,No. 2, (Fall/ Winter 2010): 31. http://www.ncl.ecu.edu/index.php/NCL/article/viewFile/326/412 (Accessed 17 November 2013)

6. Faiz Abidi, and Hasan Jamal Abidi. "Cloud Libraries: A Novel Application of Cloud Computing." International Journal of Cloud Computing and Services Science 1, No. 3, (August 2012): 79:

http://iaesjournal.com/online/index.php/IJCLOSER/article/download/586/pdf (Accessed 17 November 2013)

7. Peter Mell , and Timothy Grance. The NIST Definition of Cloud Computing: Recommendations of the National Institute of Standards and Technology. U.S. Department of Commerce. (NIST) National Institute of Standards and Technology, September 2011 , 2:

http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf (Accessed 17 November 2013)

8.Rajkumar Buyya, Suraj Pandey, and Christian Vecchiola. Cloudbus Toolkit for Market-Oriented Cloud Computing ,26-27 www.buyya.com/papers/Cloudbus-Keynote2009.pdf (Accessed 17 November 2013)

9.Sanjay Chaudhary. Cloud Computing: Concepts, Virtualization, IaaS and PaaS, 32. http://www.iimahd.ernet.in/library/PDFs/conf/044_Dr_Sanjay_2.pdf (Accessed 17 November 2013)

10.Time-Sharing. Wikipedia, The Free Encyclopedia. http://en.wikipedia.org/wiki/Time-sharing (Accessed 17 November 2013)

11. Ramnath Chellappa. Intermediaries in Cloud-Computing: A New Computing Paradigm, Informs Dallas: TX, October 1997, 26-29.

http://meetings2.informs.org/Dallas97/TALKS/MD19.html (Accessed 17 November 2013)

12. Amira Salah, Farah Abdul Mutaleb, and Nadia Rashid. Data Analysis Using Map Reduce Programming Model on the Cloud. Qatar University. Faculty of Engineering. The Department of Computer Science and Engineering, Spring 2010 ,19-20. http://faculty.qu.edu.qa/malmeer/506499/Final_(Repaired).pdf (Accessed 17 November 2013)

13. Boa Ho Man , Goh Hao Yu Gerald, and Tan Wei Hao Benjamin. "Cloud Computing." , 5. Chap. 1 in A Fresh Graduate's Guide to Software Development Tools and Technologies. (Singapore: Current and Past Students School of Computing National University, 2011).

14. "Ibid".

15. Xiaoyu Chen, et al. Using Cloud for Research: A Technical Review.TECIRES Report. University of Southampton, 2010,1:

http://www.jisc.ac.uk/media/documents/programmes/research_infrastructure/tecires_technical_report%20100608.pdf (Accessed 17 November 2013)

16.Deepanshu Madan, et al. "E-Learning Based on Cloud Computing." International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering 2, No. 2, (February 2012):3.http://ijarcsse.com/docs/papers/february2012/volume_2_issue_2/V2I2048.pdf (Accessed 17 November 2013)

17. Jan Askhoj, Shigeo Sugimoto, and Mitsuharu Nagamori. "Preserving Records in the Cloud." Records Management Journal 21, No. 3, (2011):176 Retrieved from Emerald Group Publishing Limited.

18.Christophe Pelletingeas. "Performance Evaluation of Virtualization With Cloud Computing." M.S. Edinburgh Napier University, 2010 , 35.

http://www.soc.napier.ac.uk/~bill/chris_p.pdf (Accessed 17 November 2013)

19. Michael Miller. Cloud Computing: Web-Based Applications That Change the Way You Work and Collaborate Online. (United States of America: Que Publishing, 2009), 9-10.

20. A White Paper Produced by the Cloud Computing Use Case Discussion Group Version 4.0, 2010, 7. cloudusecases.org/Cloud_Computing_Use_Cases_Whitepaper-4_0.odt (Accessed 17 November 2013)

21. Mell, The NIST Definition of Cloud Computing , 2.

22. Cloud Computing Task Force Report to the Information Technology Leadership Council, 2010 , 11. users.sdsc.edu/~sriram/publications/CCTF_Final_Report.pdf (Accessed 17 November 2013)

23. AL Bento, and Regina Bento. "Cloud Computing: A New Phase in Information Technology Management." Journal of Information Technology Management XXII, No. 1, (2011): 42.jitm.ubalt.edu/XXII-1/article4.pdf (Accessed 17 November 2013)

24. Maria Spínola. A Pragmatic, Effective and Hype-Free Approach for Strategic Enterprise Decision Making. An Essential Guide to Possibilities and Risks of Cloud Computing , 2009, 5. http://www.mariaspinola.com/whitepapers/An_Essential_Guide_to_Possibilities_and_Risks_of_Cloud_Computing-A_Pragmatic_Effective_and_Hype_Free_Approach_For_Strategic_Enterprise_Decision_Making.pdf (Accessed 7 October 2013)

25. Nandkishor Gosavi, Seetal S. Shinde and Bhagyashree Dhakulkar. "Use of Cloud Computing in Library and Information Science Field." International Journal of Digital Library Services 2 , No. 3 (July - September, 2012): 54.

http://www.ijodls.in/uploads/3/6/0/3/3603729/vol._2_August_-_sept._2012_part-2.pdf (Accessed 17 November 2013)

26. Gosavi, Use of Cloud Computing in Library and Information Science Field, 55.

27. Carl Grant. "The Future of Library Systems: Library Services Platforms." ISO Information Standards Quarterly 24, No. 4 (Fall 2012): 6.

http://www.niso.org/apps/group_public/download.php/9922/FE_Grant_Future_Library_Systems_%20isqv24no4.pdf (Accessed 17 November 2013)

28. Jianhua Che et al. Study on the Security Models and Strategies of Cloud Computing. in "2011 International Conference on Power Electronics and Engineering Application." Procedia Engineering 23, (2011): 587. Retrieved from Science direct.

29. Gosavi, Use of Cloud Computing in Library and Information Science Field, 55.

30. A White Paper Produced by the Cloud Computing, 7.

31. "Ibid".

32. " Ibid, 50".

33. Chen, Using Cloud for Research,1.

34. "Ibid".

35.Sarah Fallik, Devin Soper, and Kaitlyn Sparks Green Libraries on the Cheap. PNLA Quarterly 77, No.1 (Fall 2012):1. http://unllib.unl.edu/LPP/PNLA%20Quarterly/fallik-soper-sparks77-1.pdf (Accessed 7 October 2013)

36. Ahmed E. Youssef. "Exploring Cloud Computing Services and Applications". Journal of Emerging Trends in Computing and Information Sciences 3, No. 6, (July 2012): 841. http://cisjournal.org/journalofcomputing/archive/vol3no6/vol3no6_4.pdf (Accessed 17 November 2013)

37. N. Deepa, and R. Sathiyaseelan. "The Cloud and the Changing Shape of Education - Eaas (Education As A Service)." International Journal of Computer Applications 42, No. 5, (March 2012):4. http://research.ijcaonline.org/volume42/number5/pxc3877731.pdf (Accessed 17 November 2013)

38. Luit Infotech. Saas Business Software. What is Cloud Computing,1:

http://www.luitinfotech.com/kc/what-is-cloud-computing.pdf (Accessed 17 November 2013)

39. Deepa, The Cloud and the Changing Shape of Education,4.

40. Anthony T. Velte, Toby J. Velte, and Robert Elsenpeter. Cloud Computing: A Practical Approach. (United States: McGraw-Hill Companies, 2010), 7.

41. Jonathan Parri. Introduction to Cloud Computing: Embracing A Disruptive Force, 2011,

21. http://www.site.uottawa.ca/~mbolic/ceg4131/jparri_Directed_Study_2011.pdf (Accessed 17 November 2013)

42. "Ibid".

43. Velte, Cloud Computing: A Practical Approach ,7.

44. "Ibid, 8".

45. Mariana Carroll, Paula Kotzé, and Alta Van Der Merwe. Secure Virtualization Benefits, Risks and Controls . in "Closer 2011 -International Conference on Cloud Computing and Services Science."Noordwijkerhout: The Netherlands, 6-9 May, 2011, 1. http://researchspace.csir.co.za/dspace/bitstream/10204/5054/1/Kotze1_2011.pdf (Accessed 17 November 2013)

46. Chen, Using Cloud for Research,10.

47. "Ibid"

48. Jothy Rosenberg, and Arthur Mateos. The Cloud At Your Service. The When, How, and Why of Enterprise Cloud Computing. Manning Publications, 2011, 5. Retrieved from ACM Digital Library

49. Valentina Pavel Burloiu. "Cloud Computing and the Regulatory Framework for Telecommunications and Information Society Services." M.S. Tilburg University, 2012,16.

http://arno.uvt.nl/show.cgi?fid=121935(Accessed 17 November 2013)

50. Eric A. Marks, and Bob Lozano. Executive's Guide to Cloud Computing. (New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, 2010), 82. http://www.slideshare.net/punitlalwani/executives-guide-to-cloud-computing (Accessed 17 November 2013)

51. The Future of Cloud Computing: Opportunity for European Cloud Computing Beyond 2010 / Edited by Keith Jeffery, and Burkhard Neidecker-Lutz. The Commission of the European Communities, 2010,11-12. http://cordis.europa.eu/fp7/ict/ssai/docs/cloud-report-final.pdf (Accessed 17 November 2013)

52. Khaled M. Khan. Security Dynamics of Cloud Computing, 2:

http://qspace.qu.edu.qa/bitstream/handle/10576/10642/Cutter_IT_Final_Paper_Khaled_Khan_2009.pdf?sequence=1 (Accessed 17 November 2013)

53. Introduction to Cloud Computing Architecture :White Paper.1[st] Ed. Sun Microsystems, Inc. 2009,9. http://eresearch.wiki.otago.ac.nz/images/7/75/Cloudcomputing.pdf (Accessed 17 November 2013)

54. Mitch Tulloch. Understanding Microsoft Virtualization Solutions, from the Desktop to the Data Center, 2nd Ed. (Redmond, Washington: Microsoft Press, 2010), 433. http://download.microsoft.com/download/5/B/4/5B46A838-67BB-4F7C-92CB-EABCA285DFDD/693821ebook.pdf (Accessed 7 October 2013)

55. Introduction to Cloud Computing Architecture,10.

56. Tulloch, Understanding Microsoft Virtualization Solutions, 433.

57. Luit Infotech, SaaS Business Software. What Is Cloud Computing, 2.

58. Byung-Won Min. "Improvement of An Integrated Management System for Smart Libraries Based on Saas." International Journal of Software Engineering and Its Applications 6, No. 4, (October 2012): 223.http://www.sersc.org/journals/IJSEIA/vol6_no4_2012/21.pdf (Accessed 17 November 2013)

59. Yan Han. "Cloud Computing: Case Studies and Total Costs of Ownership." Information Technology and Libraries)December 2011):199. Retrieved from Proquest.

60. Jane Cho. "Study on A Saas-Based Library Management System for the Korean Library Network." The Electronic Library 29, No. 3, (2011):385. Retrieved from Emerald Group Publishing Limited

61. Hany H. Ammar. الحوسبة السحابية الفوائد والتحديات: Cloud Computing Benefits and Challenges. A Key-Note Presentation, in "1[st] Intern. Conf. on Information and Communication Technology for Education and Training." Hammamet: Tunis, May 7-10, 2012, 26:

http://www.csee.wvu.edu/~ammar/CU/Conferences/TICET2012/keynote/Ammar%20ticet%20keynote%20on%20cloud%20computing.ppt (Accessed 17 November 2013)

62. Cloud Security Alliance (CSA). Security Guidance for Critical Areas of Focus in Cloud Computing V3.0, 2011, 26. https://cloudsecurityalliance.org/guidance/csaguide.v3.0.pdf (Accessed 17 November 2013)

63. Ammar, الحوسبة السحابية الفوائد والتحديات: Cloud Computing Benefits and Challenges,24.

64. John W. Rittinghouse, and James F. Ransome. Cloud Computing Implementation, Management, and Security. (USA: CRC Press Taylor & Francis Group, 2010), 34.

65. Erik Mitchell. Using Cloud Services for Library IT Infrastructure. Code {4} Lib Journal 9, (2010).

http://journal.code4lib.org/articles/2510 (Accessed 17 November 2013)

66. نجلاء أحمد يس. "الحوسبة السحابية في المؤسسات الأكاديمية العربية: سحابة قطر الحاسوبية Qatar Cloud Computing (Qloud) نموذجا". الاتجاهات الحديثة في المكتبات والمعلومات، 39 (يوليو 2013) .

67.Savita Bhayal. "A study of Security in Cloud Computing." M.S. Department of Computer Engineering and Computer Science. California State University, 2011, 7. Retrieved from Dissertations & Theses: Full Text.

68. Miller, Cloud Computing: Web-Based Applications,18

69. Rittinghouse, Cloud Computing Implementation, Management, and Security, 32.

70. T. Raghunadha Reddy. "Digital Era: Utilize of Cloud Computing Technology in Digital Library". International Journal of Digital Library Services 2, No. 3, (July - September 2012): 96.

71. Ammar, الحوسبة السحابية الفوائد والتحديات: Cloud Computing Benefits and Challenges, 29.

72. David Munoz Sanchez. Comparison Between Security Solutions in Cloud and Grid Computing. Aalto University, T-110.5290 Seminar on Network Security, Fall 2010, 2. http://www.cse.hut.fi/en/publications/B/11/papers/sanchez.pdf (Accessed 17 November 2013)

73. "Ibid".

74. Parri, Introduction to Cloud Computing Embracing A Disruptive Force,6.

75. Sanchez, Comparison Between Security Solutions in Cloud and Grid Computing, 2.

76. Parri, Introduction to Cloud Computing Embracing A Disruptive Force, 8.

77. Velte, Cloud Computing: A Practical Approach, 8.

78. Sanchez, Comparison Between Security Solutions in Cloud and Grid Computing, 3.

79. "Ibid".

الفصل الثاني

تقنية المحاكاة الافتراضية وأمن البيانات بالسحابة

Virtualization Technology And Data Security In The Cloud

ينـاقش قـضيتين أساسـيتين جـوهريتين مـرتبطتين بالحوسـبة الـسحابية الأولى المحاكاة الافتراضية Virtualization وذلك من خـلال التعـرف عليهـا مـن حيث المفهوم Concept، والإيجابيـات والـسلبيات Pros and Cons، والأجهـزة الافتراضية VM's، والأنواع Types، والعلاقة بينها وبين الحوسبة السحابية Cloud Computing؛ والثانية أمن البيانات Data Security مـن خـلال اسـتعراض بعـض القضايا الأمنية الرئيسية التي يجب الانتباه إليها عند التعامل مع السحابة.

2/0تمهيد.

المحاكـاة الافتراضـية Virtualization والحوسـبة الـسحابيةCloud Computing أصـبحتا في الآونـة الاخيرة بمثابة قوتي دفع في مجال تقنية المعلومات، ارتبطت كل منهما بالأخرى ارتباطا وثيقا اعتبرت فيه الأولى أساس حركة الثانية، حيث تعد المحاكاة الافتراضية بمثابة حجر الأسـاس لتنفيـذ عمليـات الحوسبة السحابية التي تعتمد في جوهرها على عاملين رئيـسيين هـما المرونـة Elasticity والتدرجيـة Scalability، فمراكز البيانات في السحابة تقدم خـدماتها في شـكل افـتراضي كامـل يـتم فيـه محاكـاة النظام بأكمله (وحدة المعالجة المركزيةCPU ، وذاكرة الوصول العشوائيRAM ، والأقراص الصلبة Hard Disks، وغيرها)، كما تسمح المحاكاة الافتراضية للخادم الواحد باستيعاب عدد من بيئـات الحوسـبة الافتراضية المتعددة بمعزل عن بعضها البعض بحيث يسمح لنظم التشغيل المختلفـة بالعمـل عـلى أي بيئة من هذه البيئات كعملها على الأجهـزة الماديـةPhysical Machine (الفعليـة Actual/الحقيقيـة Real/ الملموسة Perceptible) مما يحسن من كفاءة أداء موارد الحوسبة ويعمل على خفض التكلفة.

وبالرغم من قيام كل من الحوسبة السحابية والمحاكاة الافتراضية بإدخال تغيـيرات كبـيرة عـلى أسلوب ونمط عمل مستخدمي شبكة الإنترنـت، إلا أن قـضية أمـن البيانـات Data Security المرتبطـة بكليهما هي دائما محور قلق نظرا لانتقال التحكم الأمني بهذه البيانات بمجرد انتقالها إلى الـسحابة من يد المستخدم إلى يد موفر خدمة السحابة.

ويناقش هذا الفصل قضيتين أساسيتين جوهريتين مرتبطتين بالحوسبة السحابية الأولى المحاكاة الافتراضية Virtualization وذلك من خلال التعرف عليهـا مـن حيـث المفهـوم Concept، والإيجابيـات والسلبيات Pros and Cons، والأجهزة الافتراضـية Virtual Machines (VM's)، والأنـواع Types، والعلاقـة بينها وبين الحوسـبة الـسحابية Cloud Computing؛ والثانيـة أمـن البيانـات Data Security مـن خـلال استعراض بعض القضايا الأمنية الرئيسية التي يجب الانتباه إليها عند التعامل مع السحابة.

2/1 المحاكاة الافتراضية Virtualization.

المحاكـــاة الافتراضـــية تقنيـــة تمكـــن عـــدة نظـــم تـــشغيل Operating

Systems (OS's) أو أجهزة افتراضية Virtual Machines(VM's) من العمل معا على جزء واحد من جهاز حاسب مادي، على أن يملك كل جهاز افتراضي منها إمكانية التحكم في الوصول والتصرف كما لو أنه يملك موارده الحقيقية Real Resources بما تتطلبه من نظام تشغيل وبرمجيات وتطبيقات، وتناقش الفقرات التالية بوضوح مفهوم وإيجابيات وسلبيات ومكونات وطريقة عمل هذه التقنية، وذلك كما يلي:

1/1/2 المحاكاة الافتراضية، المفهوم Concept.

عرفت جمعية صناعة تخزين الشبكات (SNIA) Storage Networking Industry Association) المحاكاة الافتراضية بأنها فعل تجريد Abstract (إخفاء تفاصيل التنفيذ في البرمجيات والبيانات) وإخفاء Hide أو عزل Isolate الوظائف الداخلية Internal Functions لنظام التخزين الكلي/ الفرعي Sub/System أو الخدمة Service عن التطبيقات Applications وأجهزة الحاسب المضيفة Host Computers أو موارد الشبكة العامة General Network Resources بغرض تمكين الإدارة المستقلة للتطبيق والشبكة عن التخزين أو البيانات[1].

ويمكن تعريفها أيضا بأنها خلق بدائل Substitutes لموارد الحوسبة الحقيقية Real Computing Resources يطلق عليها موارد الحوسبة الافتراضية Virtual Computing Resources تتفق مع نظيرتها في الوظائف والواجهات الخارجية External Interfaces، وتختلف عنها في الصفات مثل الحجم والأداء والتكلفة، وعادة لا يدرك مستخدمها حقيقة هذا الاستبدال[2].

وتهدف المحاكاة الافتراضية إلى التجرد من البنية المادية الأساسية Underlying Physical Structure لمختلف التقنيات، ويقصد بها في الحوسبة خلق نسخة خيالية Virtual بديلا عن الحقيقية Actual من شيء ما مثل منصة العتاد Hardware Platform أو نظام التشغيل Operating System أو وحدة التخزين Storage Device أو موارد الشبكة [3]Network Resources).

ويعود تعريف مصطلح الجهاز الافتراضي VM لأول مرة إلى شركة آي بي إم IBM والذي عرفته على أنه نسخة معزولة Isolated Copy وكاملة الحماية Fully Protected من العتاد المادي Hardware Physical لأجهزة

الحاسب، أي أن المحاكاة الافتراضية هي محاكاة Emulate عناصر الحوسبة Computing Elements مثل العتاد Hardware، والذاكرة Memory، والتخزين Storage، والبرمجيات Software، والشبكة Network وغيرها[4].

كما تعد مفهوم آخذ في التطور يشمل مجموعة واسعة من التقنيات والأدوات والأساليب، يمكن أن يحقق فوائد تشغيلية كبيرة للمؤسسات التي تختاره للاستفادة منه حيث يقوم بفصل التطبيقات والعتاد والبيانات والخدمات عن القيود المادية Physical Constraints[5].

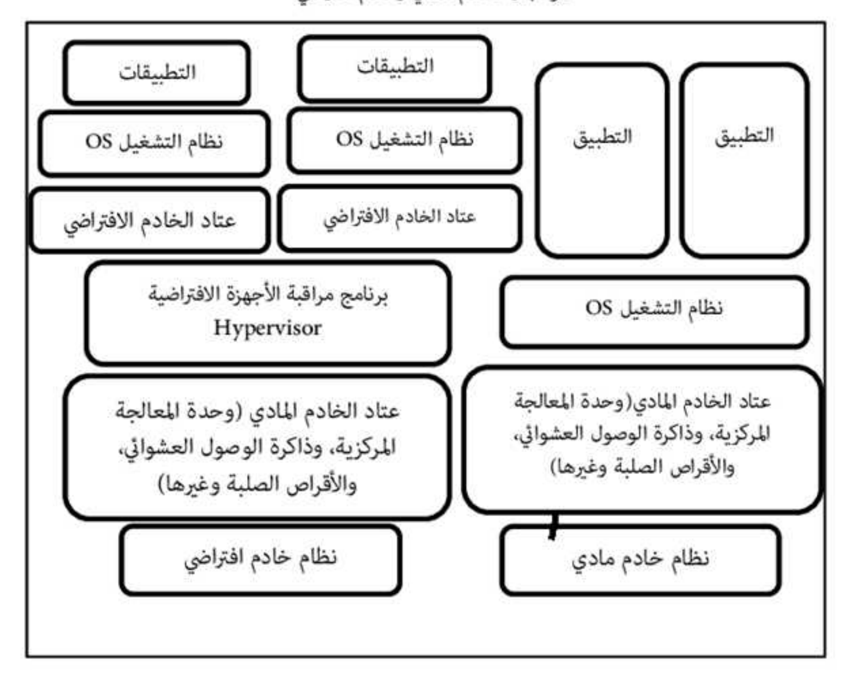
ويمكن إيضاح الفرق بين الخادم المادي/الفعلي Physical Server، والخادم الافتراضي/الخيالي Virtual Server من خلال تصور عمل كل منهما حيث يعد الأول جهاز حاسب حقيقي يعمل كمضيف Host لتشغيل واحدة أو أكثر من الخدمات لتلبية احتياجات المستخدمين على الشبكة، ويمكن تقسيمه اعتمادا على خدمة الحوسبة التي يقدمها إلى خادم قاعدة بيانات Database Server، أو خادم ملفات File Server، أو خادم بريد Mail Server، أو خادم طباعة Printer Server، أو خادم ويب/شبكة Web Server (خادم HTTP)، أو خادم العاب Game Server وغيرها من الخدمات، أي أنه في حال عدم وجود العديد من الخوادم للعمل معا توجد احتمالية لفشل الخدمة في أي وقت.

أما الثاني وهو الخادم الافتراضي فيعمل على الأول ويمتاز بفصل نظام التشغيل عن العتاد الذي يعمل عليه، بحيث يعمل النظام التشغيلي في البيئة الافتراضية وكأنه حاسب منفصل قائم بذاته مما يسمح بتشغيل أكثر من نظام تشغيل على نفس الخادم الفعلي وفي نفس اللحظ.

ويدلل على الفرق بين لفرق بين الخادم المادي والخادم الافتراضي بوضوح الشكل التالي.

شكل رقم(10)

نموذجان لخادم مادي وخادم افتراضي



وبالرغم من أن تاريخ المحاكاة الافتراضية يعود إلى عام 1960[6]، إلا أنها اتخذت شعبيتها في السنوات القليلة الماضية حيث أصبحت تقنية أساسية في الحوسبة السحابية نظرا لتمكينها منصات السحابة من استخدام الأجهزة الافتراضية كخدمات للإنترنت[7].

وفي عام 1990 تم توسيع مفهوم المحاكاة الافتراضية خارج نطاق الخوادم الافتراضية Virtual Servers إلى مستويات أعلى من التجريد ليصل إلى مستوى المنصة الافتراضيةVirtual Platform بما في ذلك التخزين وموارد الشبكة، ومؤخرا البرمجيات كخدمةSaaS والتي رفعت المحاكاة الافتراضية إلى مستوى التطبيقات مع نموذج للمحاسبة Accounting Model بناء على قيمة التطبيق للمستخدم.

وينبغي عند التعامل مع المحاكاة الافتراضية الإلمام بالمفاهيم التالية[8]:

- نظام التـشغيل المـضيف Host OS (Host Operating System): نظـام تـشغيل الحاسـب الفعـلي الذي يتم تثبيت الأجهزة الافتراضية VM's المختلفة عليه.

- نظام التشغيل الضيف Guest OS) Guest Operating System): نظام التشغيل الذي يعمل داخـل الجهاز الافتراضي VM.

- الجهاز الافتراضي(VM) Virtual Machine : البيئة الخاصة Special Environment التي يعتمد عليهـا نظام التشغيل الضيف Guest OS أثناء تشغيله.

- إضـافات الـضيف Guest Additions: حـزم البرمجيـات الخاصـةSpecial Software Packages التـي صممت من أجل التثبيت داخل الجهاز الافتراضي VM لتحسين أداء نظـام التـشغيل الـضيف Guest OS وإضافة ميزات إضافية إليه.

2/1/2 المحاكاة الافتراضية، الإيجابيات والسلبيات Pros and Cons.

تمتاز المحاكاة الافتراضية بعدد من الإيجابيات، كما يواجهها عدد من السلبيات وذلك كما يلي:

1/2/1/2 إيجابيات المحاكاة الافتراضية Virtualization Pros.

يمكن أن توفر المحاكاة الافتراضية خمس إيجابيات للمؤسسات التي تسعى للهجرة مـن البيئـة المادية Physical Environment إلى نظيرتها الافتراضية Virtual Environment، وهي:

أ) زيادة استخدام موارد العتاد Increase Use of Hardware Resources.

- حيث تسمح المحاكاة الافتراضية بتشغيل عدة أجهزة افتراضية عـلى خـادم مـادي واحـد مـما يساعد على الاستخدام الأمثل لموارد هذا الخادم، نظرا لتحوله مـن العمـل بطاقـة جهـاز واحـد إلى العمل بطاقة عدد الأجهزة الافتراضية المثبتة عليه مما يحقق الاسـتغلال الكامـل لمواصـفاته بـشكل أكثر كفاءة، كما يقلل إلى حد كبير من الإدارة وتكاليف التشغيل.

- عدم الاحتياج لوجود خادم خاص بكل خدمة من خدمات المؤسـسة عـلى حـده مـما يجنـب المجازفة بفشل التطبيقات في حال استخدامها على خادم واحد[9].

ب) الحد من تكاليف الإدارة والمواردReduce Management and Resources Costs.

حيث توفر المحاكاة الافتراضية ما يلي:

- تساعد إستراتيجية دمج الخوادم Servers Consolidation على خفض متطلبات التشغيل من أجهزة مادية Physical Devices[10] وطاقة Power وتبريد Cooling وحرارة Heat وربط شبكي Networking وفريق عمل Staff مما يوفر في النفقات.

- الوصول إلى وإدارة الموارد بكفاءة والحد من عمليات الحوسبة وتكاليف إدارة النظم.

- خفض الكلفة التشغيلية للصيانة والتدريب[11].

- خفض متطلبات الحيز المادي مما يعمل على توفير المساحة المطلوبة للأجهزة ومتطلباتها بالمؤسسات الصغيرة والمتوسطة.

- الحد من النفقات العامة من خلال تمكين مشاركة مجموعات موارد الحوسبة وتقليل الصيانة وترقيات التطبيقات وتحديثات برمجيات مكافحة الفيروسات، وتغير المواصفات.

ج) الحد من أحمال العمل التقني Reduce Technical Workloads.

وذلك من خلال المساعدة على ما يلي:

- سهولة الإدارة Ease of Management: حيث تساعد المحاكاة الافتراضية على إدارة مجموعات كاملة من الخوادم Servers/محطات العمل Workstations من خلال جهاز مادي واحد.

- القضاء على قضايا التوافق Elimination of Compatibility Issues: حيث تسمح بتنصيب نظم تشغيل متعددة Multi Operating Systems وتطبيقات مختلفة للعمل على جهاز مادي واحد في نفس الوقت[12]، مما يساعد على تشغيل البرمجيات المكتوبة لأحد نظم التشغيل على آخر (مثل نظام التشغيل ويندوز على لينكس Linux أو ماكMac) دون الحاجة إلى إعادة تهيئة الجهاز لاستخدامه.

- عزل الخطأ Fault Isolation: أي عدم تأثير الخطأ الذي قد يحدث في جهاز افتراضي على غيره من الأجهزة، حيث يتم عزل المشاكل تلقائيا ليتم حلها من قبل التقنيين بينما تقوم بقية النظم والخدمات الأخرى

بمواصلة عملها بصورة طبيعية[13].

- عزل المستخدمين Users Isolation عن بعضهم البعض والسيطرة على البرمجيات.

- إزالة تبعيات الأجهزة والبرمجيات وما يترتب على ذلك من مشاكل توافق الأجهزة ونظم التشغيل ومتطلبات الأداء مما يسهل على المؤسسة التركيز على التطبيقات.

- مشاركة نظام التشغيل الواحد بين عدد من المستخدمين.

- تشغيل كل تطبيق على الجهاز الافتراضي الخاص به يساعد على عدم تأثيره على غيره من التطبيقات عند إجراء الترقيات أو التغييرات الخاصة به.

- الاستجابة الحيوية لاحتياجات المستخدمين من التطبيقات.

د) المرونة وزيادة قدرة الاستجابةFlexibility and Increase the Responseability.

توفر المحاكاة الافتراضية زيادة في مرونة استخدام موارد الحوسبة، وذلك كما يلي:

- المرونة في الإضافة/الحذف للعتاد عند الحاجة حسب متطلبات النظام أو رغبة العميل حيث يمكن نقل النظام بأكمله إلى جهاز آخر في حال عدم وجود عتاد يكفي لتشغيل الجهاز الافتراضي.

- النشر السريع Quick Deployment: حيث يتم تحميل صورة الجهاز الافتراضي VM Image بسهولة كما أنه من السهل الغائها[14]. بمعنى أن القرص الصلب Hard Disk على الجهاز الافتراضي يمثل ملف واحد على الجهاز المادي أي أنه يمكن تكرار هذا القرص ونقله إلى أجهزة مادية أخرى، كما يمكن استنساخ القرص الصلب لجهاز افتراضي بما يحمله من برمجيات تشغيلية وتطبيقية لأي عدد من الأجهزة الافتراضية مما يوفر الوقت والجهد.

- سهولة الوصول إلى جميع الموارد المتاحة في الشبكة بغض النظر عن موقعها.

- الاختبار المجاني للمشكلة Problem-Free Testing: أو تنصيب جهاز افتراضي كجهاز اختبار لاستخدامه في اختبار استقرار بعض التطبيقات

أو البرمجيات، دون أن يؤثر ذلك على تدفق العمل اليومي.

- فصل التطبيقات Separate Applications: وذلك بتنصيب كل منها على جهاز افتراضي خاص مما لا يسمح لها بالتعارض مع بعضها كما يحدث في حال تثبيتها على جهاز مادي واحد بجانب بعضها البعض[15].

هـ) زيادة الأمن وتحسين وقت التوقف Increase Security and Improve Downtime.

- يساعد فصل البيانات والتطبيقات على عدد مختلف من الأجهزة الافتراضية إلى منع المستخدمين من الوصول إلى ما لا ينبغي لهم الوصول إليه.

- عدم تأثر الأجهزة الافتراضية منفصلة الكيانات في حالة إصابة الجهاز المادي بالبرمجيات الخبيثة نظرا لإمكانية عزل الفيروسات أو مشاكل الجهاز المادي عن هذه الكيانات.

- إمكانية استرداد حالة عمل الجهاز السابقة بالكامل نظرا للنسخ الاحتياطي Backup الذي يتم على فترات منتظمة[16]. وسهولة استعادة البيئة الافتراضية Restoring Virtualized Environment عن نظيرتها المادية، مما يساعد في حال حدوث مشكلة على الجهاز المضيف على نسخ الأجهزة الافتراضية بأكملها على جهاز مضيف آخر، فيعمل على متابعة العمل بالحد الأدنى من وقت التوقف Downtime[17].

- تحسين الإدارة ومدة التشغيل حيث يعني تشغيل عدد أقل من الأجهزة المادية عدد أقل من القضايا وتوفير الوقت في مهام أكثر إنتاجية وفائدة للمؤسسة.

- إمكانية مراقبة كافة الأجهزة الافتراضية من خلال جهاز واحد بعكس الأجهزة المادية التي تتطلب التنقل بين مواقع الأجهزة المختلفة عند تثبيت التحديثات أو إجراء أي تغييرات عليها.

- تقليص الوقت الزمني لتوقف الجهاز والنظام معا، أي تقليل غير وقت الذروة أو الوقت غير النشط للنظام نظرا لإمكانية الانتقال من جهاز إلى آخر في حالة حدوث مشكلة في العتاد مما يعمل على زيادة الإنتاجية ويسهل إلى حد كبير التعافي من الكوارث Disaster Recovery، كما يقوم المضيف الافتراضي Virtual Host بالترحيل التلقائي

Automatically Migrate إلى خوادم مادية بديلة تحتوي على مساحات خالية[18].

2/2/1/2 سلبيات المحاكاة الافتراضية Virtualization Cons.

بالإضافة إلى ما تحققه المحاكاة الافتراضية من إيجابيات هناك عدد من السلبيات التي من الممكن مواجهتها عند التعامل، ومنها:

- المخاطر الأمنية Security Risks والتي تعد الأكثر شيوعا في البيئات الافتراضية وتشمل الهجرة الحيوية Dynamic Migration، ومهارات الإدارة والتدريب، وعناصر التحكم في الوصول[19].

- صعوبة العمل بشكل جيد مع الموارد أو التطبيقات المكثفة.

- وجود قيود عند إنشاء جهاز افتراضي على ذاكرة الوصول العشوائي RAM، ووحدة المعالجة المركزي CPU، واختبار الأداء، واختبار توافق الأجهزة والمتطلبات الخاصة بها.

- عدم القدرة على تطبيق المحاكاة الافتراضية على مزايا Features أو بنية Architecture بعض الأجهزة مثل الساعات Clocks والتوقيت Time بما يتناسب مع الوقت الحقيقي Real-Time[20].

3/1/2 المحاكاة الافتراضية، الأنواع Types.

يقصد بأنواع المحاكاة الافتراضية جزء/أجزاء العتادHardware التي ستتم محاكاتها افتراضيا، وتختلف ما بين افتراضية العتاد Hardware Virtualization، وافتراضية التخزين Storage Virtualization، وافتراضية الشبكة Network Virtualization وغيرها وسيتم الاكتفاء بمناقشة نوعين منها، وذلك كما يلي:

1/3/1/2 افتراضية العتاد Hardware Virtualization.

تعد افتراضية العتاد Hardware Virtualization أو افتراضية الخادم Server Virtualization أو افتراضية المنصة Platform Virtualization الأكثر شيوعا بين أنواع المحاكاة الافتراضية المختلفة وهي المسئولة عن إنشاء وإدارة الأجهزة الافتراضية التي يمكن لكل منها العمل بنظام تشغيل مختلف عن غيره الموجود معه على نفس الحاسب المادي[21].

1/1/3/1/2 مستويات افتراضية العتاد Hardware Virtualization Levels.

يمكن تقسيم افتراضية العتاد حسب قدرتها على الوصول إلى العتاد

المبـاشر Direct Hardware إلى عـدد مـن المـستويات منهـا المحاكـاة الافتراضـية الكاملـة Full Virtualization، والمحاكاة الافتراضية الجزئيـة Partial Virtualization، ونظـير المحاكـاة الافتراضـية Para Virtualization، وذلك على النحو التالي:

أ) المحاكاة الافتراضية الكاملة/الأصلية Full/ Native Virtualization.

المحاكاة الافتراضية الكاملة/الأصلية أسلوب يتم فيه تنصيب كامل لجهـاز عـلى آخـر، والنتيجـة نظام يعمل بكامل برمجياته على خادم من خلال جهاز افتراضي[22].

ويقوم فيها البرنامج الخاص بالمحاكاة الافتراضية بعمـل بيئـة افتراضـية كاملـة متـضمنة العتـاد "البيوسBios " (نظام الإدخال والإخراج الأساسي (Basic Input/ Output System، ومحرك الأقـراص Disk Drive، وغير ذلك. مما يوفر لنظام التشغيل الضيف الذي يعمل في هذه البيئة القدرة على مخاطبـة والتعامل مع العتاد الافتراضي الذي تم إنشاؤه ومن أبـرز الـبرامج التـي تـستعمل هـذا النـوع مـن المحاكاة الافتراضية VMware.

وتمتاز المحاكاة الافتراضية الكاملة بعدة مزايا، هي[23]:

- مشاركة نظام الحاسب بين عدة مستخدمين.

- عزل المستخدمين عن بعضهم البعض والسيطرة على البرنامج.

- محاكاة العتاد على جهاز آخر.

ب) المحاكاة الافتراضية الجزئية Partial Virtualization.

وتهتم بمحاكاة بعض وليس كل بيئة الهدف، مثل بعـض برمجيـات المـضيف والتـي قـد تحتـاج لإجراء بعض التعديلات عليها لتشغيلها في البيئة الافتراضية[24].

ج) نظير المحاكاة الافتراضية Para Virtualization(PV) .

وفيه تقوم البرمجيات التي تعتمد نظير المحاكاة الافتراضية بتزويد النظام الضيف Guest OS بما يسمى بواجهة برمجة التطبيقات (Application Programming Interface (API وهي عبـارة عـن نوافـذ تمكن النظام الضيف من استخدام العتاد الحقيقي عند الحاجة بواسطة التخاطـب معـه بـدلا مـن عمل بيئة افتراضية بالكامل له، ومن أبرز البرامج التي تستخدم هذه الطريقة Xen.

ويسمح نظير المحاكاة الافتراضية بتثبيت نظم تشغيل متعددة على جهاز واحد لتعمل في نفس الوقت وذلك لاستخدام موارد النظام بشكل أكثر كفاءة، وعادة ما يعمل هذا النموذج بشكل أفضل من نموذج المحاكاة الافتراضية الكاملة/الأصلية Full/Native Virtualization والذي يتطلب محاكاة كاملة لبيئة الحوسبة بكافة عناصرها، كما يعمل أفضل في بيئات النشر التالية[25]:

- التعافي من الكوارث Disaster Recovery: حيث يمكن للعميل في هذه الحالة الانتقال لأجهزة بديلة حتى تتم عملية الإصلاح.

- الهجرة Migration: حيث تسهل وتسرع الانتقال إلى نظام جديد.

- القدرة على الإدارة Management Capacity: والتي تنشأ كنتيجة للهجرة والقدرة على إضافة المزيد من طاقة المعالجة وسعة القرص الصلب في البيئة الافتراضية[26].

2/1/3/1/2 الأجهزة الافتراضية (Virtual Machines (VM's).

الأجهزة الافتراضية VM's والتي يطلق عليها أحياناً الأجهزة الشبيهة/ الزائفة Pseudo Machines[27]) عبارة عن حاسبات تشبه الحاسبات المادية الحقيقية تثبت عليها نظم تشغيل تدعى نظم التشغيل الضيوف Guest OS's، تتم إدارتها بواسطة طبقة وسيطة تدعى مراقبة/إدارة الجهاز الافتراضي (Virtual Machine Monitor/Manager (VMM) وهي المسئولة عن إنشاء وإدارة والتحكم في كل الأجهزة الافتراضية التي يتم تشغيلها داخل البيئة الافتراضية[28].

ومن الممكن تعريف الجهاز الافتراضي كمنصة حوسبة معزولة Isolated Computing Platform (تطبيقات متعددة تتشارك الموارد المادية دون أن يؤثر بعضها على البعض) تنفذ فيها البرمجيات بنفس الطريقة التي تتم على الأجهزة المادية ولكن باستخدام الموارد الافتراضية.

أو كبيئة حوسبة يتم تنفيذها في مجال البرمجيات تعمل على حل مشكلة الاقتران بين نظم التشغيل وعتاد الحاسب، حيث تستطيع الأجهزة الافتراضية تمكين نظم تشغيل متعددة من العمل معا في نفس الوقت على جهاز حاسب مادي واحد على أن يعمل كل نظام تشغيل على الجهاز الافتراضي الخاص به (معالج، قرص صلب، بطاقة

الشبكة، وغيرها) وهو يجهل تماما أنه يعمل في بيئة افتراضية ويتصرف كما لو له حق التحكم الحصري في جهاز الحاسب المادي.

هذا وقد أصبحت الأجهزة الافتراضية على مدار السنوات القليلة الماضية أداة نشر قياسية سريعة حيث تمثل واجهة مشتركة بين موفري الخدمات ومطوري البرمجيات، وذلك نظرا لتعزيز المحاكاة الافتراضية للمرونة بتجريدها الأجهزة إلى نقاط حيث تمكن من نشر حزم البرمجيات وإعادة نشرها دون الارتباط بخادم مادي محدد، كما تتيح مجموعة من الخوادم والموارد الافتراضية بمراكز بيانات يتم تسخيرها حسب الحاجة.

أ) مزايا الأجهزة الافتراضية VM's Features .

توفر الأجهزة الافتراضية المزايا التالية[29]:

أ/1 دمج النظم وأحمال العمل وبيئات التشغيل Consolidate Systems, Workloads, and Operating Environments:

- الدمج بين حمل العمل الحوسبي ونظم التشغيل المتعددة على خادم مادي واحد، مما يعمل على الحد من تكاليف الأجهزة والعمليات.

- إمكانية استخدام الأجهزة الافتراضية كنظم اختبار منخفضة التكلفة لإصدارات البرمجيات الجديدة التي ستستخدم لاحقاً دون المساس بإنتاجية العمل.

- إمكانية عمل نظم تشغيل متعددة على نظام واحد، بحيث يمكن لكل نظام افتراضي اختيار نظام التشغيل الأفضل مطابقة للتطبيق أو متطلبات المستخدم الخاص به.

أ/2 الاستفادة القصوى من الموارد Maximum Utilization of Resources.

- يحقق برنامج مراقبة الأجهزة الافتراضية هايبرفايزور Hypervisor الاستفادة العالية للموارد عن طريق تشغيل الموارد الافتراضية على الموارد المادية، والتي يمكن أن تتجاوزها في الكمية والوظائف.

- إمكانية تنفيذ أعمال متعددة على نفس الخادم مما يعمل على زيادة السرعة وتحسين استخدام النظام بشكل حيوي.

أ/3 تحسين مرونة واستجابة تقنية المعلومات Improve IT Flexibility and Responsiveness.

- حيث توفر لموفري الخدمة إنشاء جهاز افتراضي واحد أو استنساخ عدة أجهزة بناء على الطلب.

ب) أنواع الأجهزة الافتراضية VM's Types.

تتنوع الأجهزة الافتراضية ما بين تقنيتين أولاهما تجزئة العتاد Hardware Partitioning، وثانيهما مراقبة الأجهزة الافتراضية Hypervisor.

ب/1 تجزئة العتاد Hardware Partitioning.

ويقصد بها تقسيم Subdivide الخادم المادي Physical Server إلى كسور Fractions يستطيع كل منها استيعاب نظام تشغيل كامل ويتيح هذا النوع من المحاكاة الافتراضية إمكانية دمج العتادHardware Consolidation، ولكنه لا يملك فوائد مشاركة الموارد Resources Sharing والمحاكاة التي تقدمها برامج مراقبة الأجهزة الافتراضية Hypervisor[30].

ب/2 مراقبة الأجهزة الافتراضية (هايبرفايزور Virtual Machines Monitor(Hypervisor .

تعد التقنية الأساسية للمحاكاة الافتراضية حيث توفر أكبر قدر من المرونة في إدارة الموارد الافتراضية، وهي عبارة عن منصة افتراضية تسمح بعمل نظم تشغيل متعددة على حاسب مادي واحد يسمى الحاسب المضيف Host OSعلى أن يتم منع نظام التشغيل الضيف Guest OS من الوصول مباشرة للمعالج أو السيطرة على الجهاز المضيف.

ويرجع أول ظهور لمصطلح مراقبة الأجهزة الافتراضية إلى عام 1972 في شركة آي بي ام IBM عند تحديثها لبرنامج التحكم Control Program في نظامها/ 370 منصة الحوسبة المركزية لدعم المحاكاة الافتراضية[31] (System/370 Mainframe Computing Platform to Support Virtualization). ومنه أخذ طريقه إلى حوسبة سطح المكتب وأسواق المنصة على حد سواء لمعالجة المشاكل المختلفة[32].

ويعد برنامج مراقبة الأجهزة الافتراضية هايبرفايزور Hypervisor

قلب الجهاز الافتراضي ويحتل مكانه بين موارد الخادم Server Resources ونظم التشغيل OS's[33].
وتتمثل مهمته الرئيسية في توفير بيئة تنفيذ معزولة Isolated Execution Environmentلكل جهاز افتراضي وتوزيع موارد النظام بحيث يعمل كل نظام تشغيل (عبارة عن صورة Image تمثل لقطة Snapshot من نظام التشغيل المراد تحميله على بيئة الجهاز الافتراضي) بمفرده كما لو أنه يملك كل موارد الخادم بأكملها لنفسه. مع العلم بأن العميل لا يدفع مقابل الخادم بأكمله بل فقط صورة الجهاز الافتراضي VM Image التي يقع اختياره عليها من كثير غيرها قام موفر السحابة بتحميلها على بيئة الحوسبة الافتراضية.

كما يعتبر بمثابة نقطة إدارة واحدة لجميع الأجهزة الافتراضية وصاحب حق التحكم في العديد من الخدمات الدقيقة التي تقدمها، ويعطى من له حق الوصول إلى هذا البرنامج القدرة على التحكم في أيا من الأجهزة المضيفة Hosted Machines[34]. ويتم استخدام مصطلحي مراقبة الأجهزة الافتراضية Virtual Machines Monitor أو هايبرفايزور Hypervisor بالتبادل[35]

ب/1/2 خصائص تشغيل برنامج مراقبة الأجهزة الافتراضية Hypervisor.

- التكافؤ Equivalence: أي سلوك أي برنامج يتم تشغيله ضمن مراقبة الأجهزة الافتراضية Hypervisor نفس السلوك عند تشغيله مباشرة على الجهاز الفعلي.

- الكفاءة أو الأداء Efficiency or Performance: أي القدرة على تنفيذ تعليمات مستوى الجهاز بدون ترجمة أو تعديل في برنامج مراقبة الأجهزة الافتراضية .

- التحكم في الموارد Resources Control: بمعنى تحكم البرنامج في موارد الأجهزة الافتراضية[36].

ج) متطلبات إنشاء جهاز افتراضي VM Creation Requirements .

يتطلب إنشاء جهاز افتراضي بعض المتطلبات الشائعة، ومنها:

ج/1 صورة الجهاز Machine image.

وهي عبارة عن لقطة Snapshot لنظام التشغيل مع أو بدون البرمجيات المنصبةعليه، ويقدم معظم موفري السحابة صور لخادم

لينكس Linux Server Images بالإضافة إلى صور لخادم ويندوز Windows Server Images،مع توفير إمكانية تخصيص Customize العميل لصورة الخادم الخاص به والتي تسهل من عملية النشر خاصة في حال الاحتياج لمجموعة ثابتة من البرمجيات التي تتطلب بيئات خاصة.

ج/2 مثيل السحابة Cloud Instance.

يقصد به إنشاء مثيل لصورة الجهاز الافتراضي على البنية التحتية للسحابة، يتولى موفر السحابة تحديد المواصفات الدقيقة له مع إمكانية نقل ملكيته للعميل بمجرد تشغيله.

ج/3 عنوان بروتوكول إنترنت مرن Elastic IP Address.

يشبه تماما عنوان الإنترنت الثابت IP Address بخلاف القدرة على استخدامه برمجيا Programmatically على أي مثيل جهاز افتراضيVM Instance دون الحاجة إلى مساعدة مدير الشبكة Network Administrator، أو انتظاره لنشر نظام أسماء النطاقات[37](Domain Name System (DNS).

ج/4 توفر المنطقة Zone Availability.

أي موقع مركز البيانات مثل أمازون Amazon التي تتوفر مناطق خدماته السحابية في الولايات المتحدة وسنغافورة، ومايكروسوفت ويندوز آزور Microsoft Windows Azure التي توجد بنيته السحابية التحتية في الولايات المتحدة وأوروبا (ايرلندا وهولندا) وآسيا (هونج كونج، وسنغافورة)[38].

د) شروط تنفيذ الجهاز الافتراضي VM Implementation Conditions.

ينبغي لإطلاق الجهاز الافتراضي بصورة سليمة أن تتوافر لتنفيذه الشروط التالية[39]:

د/1 واجهات إدارة Management Interfaces .

وذلك حتى يتمكن مدير النظام من إنشاء وتهيئة ومراقبة الأجهزة الافتراضية التي تعمل على الحاسب، على أن تدعم هذه الواجهات الإدارة البرمجية والقدرة على العمل عبر الشبكة حتى يمكن إدارة الأجهزة الافتراضية عن بعد.

د/2 إدارة الذاكرة Memory Management.

والتي تضمن امتلاك كل جهاز افتراضي لحصته من موارد الذاكرة في معزل عن موارد الذاكرة لغيره من الأجهزة الافتراضية التي تعمل معه على نفس الجهاز المادي.

د/3 الجدولة Scheduler.

لإدارة الوصول إلى الموارد المادية من مختلف الأجهزة الافتراضية، ويتم تهيئة الجدولة من قبل مدير النظام حتى يمكن إعطاء مختلف الأجهزة الافتراضية الأولوية حسب الحاجة.

د/4 حالة الجهاز Machine State.

وتهتم بتتبع المعلومات حول الوضع الحالي لكافة الأجهزة الافتراضية على الحاسب المادي وتشمل حالة الجهاز الافتراضي الواحد وحدة المعالجة المركزية CPU والذاكرة Memory وغيرها، كما يجب أن تصمم لإدارة الجهاز الافتراضي في مختلف حالاته (التوقف أو التشغيل).

د/5 التخزين والربط الشبكي Storage and Networking.

حيث تتطلب افتراضية الخادم Server Virtualization تجريد موارد التخزين والربط الشبكي على الحاسب، بحيث يتم عرض كل جهاز افتراضي كأنه يملك حصريا القرص الصلب وواجهة الشبكة الخاصة به، بالإضافة إلى قدرة افتراضية الأجهزة Machine Virtualization على الوصول المتعدد Multiplex Access إلى الأجزاء المادية للحاسب بطريقة متسقة ومعزولة وآمنة.

د/6 افتراضية أجزاء الحاسب Virtualization Devices.

حيث يتطلب نظام التشغيل المثبت على الجهاز الافتراضي استخدام أجزاءه كما يتطلب نظيره المثبت على الجهاز المادي.

د/7 مشغلات الجهاز الافتراضية Virtual Device Drivers(VDD) .

والتي يتم تثبيتها على نظم التشغيل التي تعمل على الأجهزة الافتراضية بحيث تمكن التطبيقات من الوصول إلى العتاد الافتراضي ووحدات الإدخال والإخراج I/O Connections الموصولة بالجهاز المادي.

2/3/1/2 افتراضية التخزين [40] Storage Virtualization.

تشير افتراضية التخزين للتمثيل المنطقي المجرد لأجهزة التخزين المادي Physical Storage Devices، مما يوفر للمستخدمين أو التطبيقات الوصول إلى مساحة التخزين دون الارتباط بمكان أو طريقة إدارتها، ويخفي التخزين الافتراضي حقيقة أن التخزين يتم على عدد من أجهزة التخزين المنفصلة Separate Storage Devices بالرغم من ظهورها كجهاز واحد، كما يخفي العملية المعقدة وراء تخزين البيانات واسترجاعها مرة أخرى عند الحاجة.

ويوفر التخزين الافتراضي المزايا التالية:

1- تحسين الموارد Resources Optimization: حيث يوفر مساحة التخزين المطلوبة دون أي هدر ويسمح باستخدامها بشكل أكثر كفاءة دون الاحتياج إلى شراء مساحات إضافية، بعكس موارد التخزين التقليدية والتي ترتبط بالخوادم والتطبيقات وتتطلب في حال زيادة السعة شراء المزيد من الأقراص، وأضافتها إلى الخادم وتخصيصها للتطبيقات مما يؤدي إلى إهدار مساحات تخزينية كثيرة.

2- الكلفة الإجمالية للتشغيل (TCO) Total Cost of Operation: حيث تستغرق إضافة موارد التخزين الفعلية المستقلة وتهيئتها لكل خادم على حده وقتا طويلا، كما تتطلب الكثير من العاملين المتخصصين مما يؤثر على الكلفة الإجمالية، بينما يمكن إضافة موارد التخزين الافتراضي بسهولة.

3- زيادة التوافر Increased Availability: يساعد التخزين الافتراضي علي الحد من وقت التوقف سواء كان توقف منظم Scheduled Downtime لمتطلبات الصيانة وتحديث البرمجيات لموارد التخزين أو توقف غير مخطط Unplanned Downtime كحالة الإصابة بالفيروسات Viruses أو انقطاع التيار الكهربائي والذي قد يؤثر في حالة التخزين التقليدي على قدرة استخدام العملاء للتطبيقات.

4- تحسين الأداء Improve Performance: يساعد توزيع أحمال العمل على عدة أجهزة تخزين افتراضية على تحسين الأداء، نظرا للإرباك الذي قد يسببه استخدام نظام تخزين واحد في حال النظم المتعددة التي تعمل على مهمة واحدة.

4/1/2 المحاكاة الافتراضية وعلاقتها بالحوسبة السحابية.

ترتبط الحوسبة السحابية بالمحاكاة الافتراضية ارتباطا وثيقا فإذا كانت الحوسبة السحابية تمكن الحصول على موارد الحوسبة عبر الشبكة بناء على الطلب، فان المحاكاة الافتراضية تسمح بالاستخدام الأمثل لهذه الموارد، مما يساعد على تجنب بعض القضايا الإدارية البارزة لأن معظم مهام الصيانة وتحديثات البرمجيات والتهيئة والمهام الإدارية الأخرى تدار بصورة الية ومركزية في مركز البيانات من قبل موفري السحابة المسئولين عنها[41].

كما يشتركا معا في تجردهما من التعامل مع الأجهزة المادية حيث يشير مصطلح "سحابة" إلى شبكة مجردة موجودة في الإنترنت تتيح الوصول إلى المعلومات التي تم أنشاؤها في مراكز بيانات معينة[42]، كما تعبر المحاكاة الافتراضية عن التجرد من كل ما هو مادي حيث تقوم بفصل العتاد عن الأجهزة التي يرتبط بها، مما يسمح بتقسيم الأجهزة المادية إلى العديد من الأجهزة الافتراضية، وتشغيل التطبيقات على كل جهاز منها على حده كما لو كان جهاز حقيقي على أن تملك جميع الأجهزة إمكانية العمل معا في نفس الوقت.

أي أن الحوسبة السحابية تبني في كثير من الحالات على قدرات بنية الحوسبة الافتراضية التحتية والتي تساعدها على تحقيق العديد من فوائدها مثل زيادة/ خفض الكلفة، والتدرجية، وخفة الحركة، والكفاءة وتحسين الاستخدام، وإدارة ومشاركة وعزل الموارد، ودمج الخوادم المادية غير المستغلة، وتوسيع وتقليص أو نقل الموارد حسب الحاجة، كما تعتمد عليها بشكل كبير حيث يتم بناء خدمات السحابة أعلى طبقة المحاكاة الافتراضية التي تساعد مقدمي الخدمات على إدارة الخدمات وتقديم منصة موحدة للمستخدمين.

ونجد في الحوسبة السحابية أنه على رأس البنية التحتية من الموارد المادية بالسحابة تدار طبقة من البرمجيات تكرس لتخصيص الموارد إلى المستخدمين تعتبر المحاكاة الافتراضية المكون الأساسي لها، أي أن الأجهزة والشبكات الافتراضية تعمل أعلى طبقة الموارد المادية وتدار بواسطة مكون وسيط يسمح بتشغيل الأجهزة الافتراضية على الأجهزة المادية وربطهما معا عن طريق شبكات افتراضية.

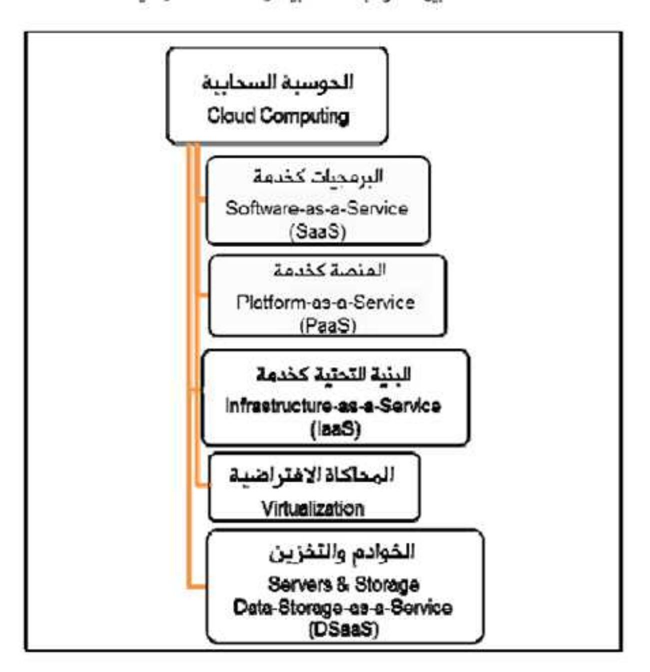
كما تعد المحاكاة الافتراضية سمة أساسية من سمات الحوسبة السحابية تسمح بسرعة وسهولة إنشاء نسخ منخفضة التكلفة من بيئات قائمة بالفعل (أجهزة افتراضية متعددة) نظرا لتعايشها على نفس الخوادم كبيئات إنتاج بحيث تسمح بإنشاء تطبيقات جديدة ونشرها للاستخدام على شبكة الإنترنت، وتوسيع نطاقها في حال نجاحها في السوق. كما تساعد سمة بناء على الطلب على دعم جوانب الأداء على مستوى الخدمة، أما الخدمة الذاتية تسمح للمؤسسات بخلق بيئات مرنة تسمح بالتوسيع والتضييق على أساس حجم العمل ومعايير الأداء المستهدفة، وتسمح سمة الدفع حسب الاستخدام بإيجار العتاد الذي يضمن الحد الأدنى من الخدمات التي يقدمها بائعي السحابة.

بالإضافة إلى أن الحوسبة السحابية تأخذ المحاكاة الافتراضية إلى مفهوم أوسع عن طريق إضافة أثنين من التحولات الإضافية هما المرونة Elasticity والتدرجية Scalability، ففي بيئة الحوسبة السحابية تقوم المؤسسة بتشغيل تطبيق لا تملك عادة الأجهزة المادية المستخدمة في تشغيله ولا تعرف أيضا أين تتم المعالجة الحوسبية له. وبالتالي فان الحوسبة السحابية تعني مشاركة واستخدام التطبيقات والموارد لبيئة الشبكة للحصول على العمل المنجز من دون القلق بشأن ملكية وإدارة موارد الشبكة والتطبيقات مما يعمل على زيادة الطاقة أو إضافة طاقات دون الاستثمار في بنية تحتية جديدة، أو تدريب عاملين جدد، أو تراخيص لبرامج جديدة[43].

ويوضح الشكل التالي العلاقة بين الحوسبة السحابية والمحاكاة الافتراضية[44].

شكل رقم (11)

العلاقة بين الحوسبة السحابية والمحاكاة الافتراضية.



2/2 أمن البيانات بالسحابة Data Security in the Cloud.

يعد الأمن والخصوصية والثقة أحد الشواغل الرئيسية التي ترتبط بالانتقال إلى السحابة نظرا لتشجيع نموذج السحابة للاستخدام المكثف للتطبيقات التي تعمل في مكان ما في البني التحتية للحوسبة السحابية والقائمة الوصول على شبكة الإنترنت، وتخزين البيانات، وإيصال الخدمات من قبل أطراف خارجية (موفري السحابة) تقوم باستضافة البيانات الهامة أو تنفيذ العمليات الحرجة في أماكن غير معلومة، بالإضافة إلى سعة حجم السحابة وتنوعها وتشتتها الجغرافي الذي قد يؤدي إلى تعريض بيانات المستخدمين للعديد من المخاطر الأمنية.

1/2/2 معايير أمن البيانات بالسحابة Data Security Standards in the Cloud.

أوجبت قضية أمن البيانات بالحوسبة السحابية على المؤسسات ضرورة وضع عدد من التدابير القانونية والتنظيمية في الحسبان قبل

التعاقد مع بائع السحابة ونقل التطبيقات والبيانات إليها، بداية من فهـم الـسياسات الأمنية المتخذة لحماية المعلومات والبيانات الشخصية الحساسة الخاصة ونهاية بوضع معايير خاصة بشأن الأجهزة والبرمجيـات المـستخدمة لـضمان المـستوى المطلـوب مـن الخصوصية للتطبيقات المستضافة بالسحابة، وذلك عن طريق الانتباه للأمور التالي:

1/1/2/2 تهديدات الأمن التقليدية Traditional Security Threats.

وتتمثل في الممارسات الأمنية التقليدية مثـل حمايـة أمـن المرافـق الماديـة، والـشبكات، ونظـام الحاسـب، وتطبيقـات البرمجيـات مـن الاخـتراق والهجـوم والـذي قـد يـصبح أسـهل بالانتقـال إلى السحابة[45]، مما يوجب على موفر السحابة توفير الإجراءات الأمنية اللازمة لمواجهتها.

2/1/2/2 تحكم طرف خارجي في البيانات Third-Party Data Control.

وتتعلق بالآثار القانونية المترتبة على التحكم في البيانات والتطبيقات من قبـل طـرف خـارجي، وما يترتب عليه من نقص في الشفافية، مما يفـرض عـلى بعـض المؤسـسات بنـاء الـسحابة الخاصـة تجنبا لهذه القضايا[46].

3/1/2/2 خصوصية البيانات Data Privacy.

تلتزم المؤسسة بحماية البيانات التي تتلقاها من المستخدمين لذا ينبغي عليها استيضاح الأمـور التالية:

- خصوصية تخزين بيانـات المـستخدم: أي عـدم الـسماح بعـرض أو تغيـير البيانـات مـن قبـل أشخاص آخرين بمن فيهم مشغل الشبكة.

- خصوصية بيانات المستخدم أثناء فترة التشغيل: أي عـدم الـسماح بعـرض أو تغيـير البيانـات بواسطة الآخرين أثناء فترة التشغيل (تحميل ذاكرة النظام).

- الخصوصية عند نقل بيانات المستخدم خلال الشبكة: ويشمل أمن نقـل البيانـات بالحوسـبة السحابية بحيث إن لا يتم عرضها أو تغييرها من قبل الأشخاص غير المخول لهم ذلك.

4/1/2/2 أمن البيانات Data Security.

ويلزم المؤسسة بالانتباه إلى القضايا التالية:

- تـسرب البيانـات Data Leakage: فعنـد الانتقـال إلى الـسحابة يحـدث

تغييرين لبيانات العملاء، أولهما تخزين البيانات بعيدا عن جهاز العميـل، وثـانيهما نقـل البيانـات من بيئة مستأجر واحد (المؤسسة) إلى بيئة متعددة الإيجار[47].

- البيانات المتبقية Residual Data/ مغناطيسية البياناتData Remanence: أي بقايا البيانات التـي يستمر تواجدها برغم محاولات إزالتها نتيجة لبعض الخصائص الفيزيائية التي تسمح بإعادة بنائها بعد حذفها، مما يتطلب المحو الأمن لها في نهاية دورة حياتها التـي يـسيطر عليهـا طـرف خـارجي وخاصة عند ترحيلها إلى بيئة سحابية جديدة[48].

- خصوصية المعلومات Information Privacy: والتي قد يؤدي عدم الاهتمام بها إلى التعدي عـلى الملكية الفكرية وإفشاء الأسرار التجارية أو المعلومات الشخصية نتيجة التخزين المتعـدد وتعدديـة الإيجار.

- فقدان السيطرة المباشرة على المعلومات والبيانات Losing Direct Control over Information and Data: بانتقالها من بيئة المؤسسة الآمنة بمقر العمل إلى مشاركتها في بيئة خارجية/بيئة السحابة.

- استرداد البيانات Data Recovery: إيضاح موفر السحابة لمصير البيانات والخدمة في حالة وقوع كارثة.

- السلامة على المدى الطويـل Long-Term Safety: أي إتاحـة البيانـات أو اسـتردادها لوضـعها في تطبيق بديل في حال إفلاس موفر السحابة أو انسحابه.

- المـصادقة والتفـويض Authentication and Authorization: اللازمـين لوصـول المـستخدمين إلى بياناتهم الخاصة بشكل صحيح[49].حيث تجلب معالجة البيانات الحـساسة خـارج المؤسـسة معهـا مستوى من الخطر ينتج عن الاستعانة بمصادر خارجية تتجاوز السيطرة المادية والشخصية[50].

- تقيـيم كفـاءة مـوفر الـسحابة[51]Assess Cloud Provider Competency: ومكانتـه بـين غـيره وطـرق التـشفير التـي يقـدمها وأسـاليب الحمايـة للأجهـزة الماديـة التـي يـتم تخـزين البيانـات عليهـا والنـسخ الاحتيـاطي لبيانـات العميـل وجـدران الحمايـة، وفي حـال اسـتخدام سـحابة المجتمـع يجـب الانتبـاه إلى الحـواجز التـي تقـدم للحفـاظ عـلى المعلومـات الخاصـة بكـل عميـل منفـصلة عـن غـيره، والأحكـام والـشروط القياسـية

التي يوفرها للإجابة على هذه الأسئلة.

- موقع البيانات Data Location: الذي تخزن به بيانات العميل والذي قد يخلق حاجزا بينه وبينها ويسمح بوصول طرف خارجي إلى المعلومات الخاصة به[52].

5/1/2/2 أمن الأجهزة الافتراضية VM's Security.

حيث يمكن أن تسبب المحاكاة الافتراضية عدد من المشكلات الخاصة لذا ينبغي تقييم المخاطر الافتراضية من جهة المزايا والعيوب ومستوى الأمان قبل الانتقال من تخزين البيانات في مراكز البيانات الخاصة بالمؤسسة والتي تتميز بالخصوصية والأمان إلى مراكز بيانات السحابة حيث يتم فقد السيطرة المباشرة عليها، وذلك من حيث ما يلي:

- كسر العزلة Break of Isolation: وتعد العزلة واحدة من أكبر التحديات التي تواجه قضايا الأمن حيث تلعب دورا حاسما في ضمان عدم تأثير أحد الأجهزة الافتراضية على غيره الذي يعمل معه على نفس الجهاز المضيف من جهة أو إدارة جهاز افتراضي لآخر من جهة أخرى أو حتى إمكانية وصول جهاز افتراضي إلى الجهاز المضيف نفسه من جهة ثالثة، والتي يمكن كسرها من قبل المستخدمين الذين يتم منحهم صلاحيات فائقة الوصول لأجهزتهم الافتراضية[53].

- رفض الخدمة Refuse Service: حيث يتم مشاركة الموارد في البيئة الافتراضية كوحدة المعالجة المركزية والذاكرة والقرص وشبكة الاتصالات بين الأجهزة الافتراضية والجهاز المضيف، مما قد يؤدي إلى فرض أحد الأجهزة الافتراضية للسيطرة على موارد الجهاز المضيف، مما يجعل النظام يرفض طلبات تشغيل الأجهزة الضيوف الأخرى نظرا لعدم توفر موارد متاحة.

- فصل البيانات Data Segregation: فالبيانات في السحابة عادة ما تكون في بيئة مشتركة جنبا إلى جنب مع بيانات العملاء الآخرين، وربما يمثل التشفير وسيلة فعالة ولكن ليس علاجا للجميع.

- اعتماد الأجهزة الافتراضية على برنامج Rootkit (مجموعة من الأدوات/البرمجيات التي تمكن مستوى الإدارة من الوصول إلى حاسب أو شبكة حاسبات) مما قد يهدد برنامج مراقبة الأجهزة الافتراضية

Hypervisor، كما يمكن أن يتحكم في الجهاز المادي بأكمله.

- العودة إلى مشكلة اللقطات Snapshots: وهي آلية تسمح بالتقاط صورة للجهاز عند نقطة معينة والعودة إلى استخدام هذه اللقطة في حالة الضرورة، مما قد يسبب مشاكل أمنية مثل استخدام السياسات الأمنية القديمة، وإعادة تمكين/تعطيل الحسابات السابقة وكلمات السر[54].

6/1/2/2 تحليل المخاطر الأمنية Security Risks Analysis.

يمكن تحليل المخاطر الأمنية للحوسبة السحابية من منظور عملاء السحابة وموفر السحابة والحكومات، على النحو التالي[55]:

أ) مخاطر أمنية تواجه العملاء Security Risks Confronted by Customers.

يمكن تلخيص المخاطر الأمنية التي يواجهها العملاء في بيئة الحوسبة السحابية فيما يلي:

1) وقت التوقف لبيئة السحابة والذي يؤدي لخفض ثقة العملاء.

2) تسريب الأسرار التجارية للعملاء.

3) كيفية مواجهة صلاحيات موفر السحابة والشواغل الأمنية مثل القضاء على الأخطاء والتعويض عن الضرر وهجرة البيانات وغيرها.

ب) مخاطر أمنية تواجه موفر الخدمة Security Risks Confronted by Service Provider، وتشمل ما يلي:

1) ضمان التشغيل الآمن طويل المدى من مركز البيانات بالسحابة وعزل الأخطاء للوصول إلى أقل حد من تأثير المخاطر الأمنية التي يواجهها موفر الخدمة.

2) مكافحة القرصنة على الشبكة.

3) الإدارة الآمنة لطلبات العملاء المختلفة.

ج) مخاطر أمنية تواجه الحكومات Security Risks Confronted by Governments.

1) تعزيز الحماية الأمنية على النطاق الشامل لمراكز البيانات.

2) الإدارة الآمنة لموفري خدمة السحابة المتعددين والمختلفين.

3) تقييم وترتيب مستوى الأمن لموفري السحابة وعملائها، ونشر التنبيهات الاستباقية للبرمجيات الخبيثة.

2/2/2 طرق حماية البيانات بالسحابةData Protection Methods in the Cloud .

يمكن التغلب على مشاكل الأمن بالسحابة بواسطة مراعاة عدد من المجالات الأمنيـة الرئيـسية عند نشر أي خدمة على أجهزة خارجية، وذلك كما يلي[56]:

1/2/2/2 تشفير الاتصال Encryption of Communication.

يعد التشفير الطريقة الوحيدة لتجنب اعتراض البيانات والتطفل عليها أثناء انتقالها بـين شـبكة المؤسسة والتطبيق الخارجي، وتوجد حاليا العديد من التقنيات السهلة التنفيذ التـي تقـوم بـذلك، مثل بروتوكول نقل النص الفائق الآمن Hypertext Transfer Protocol Secure (HTTPS) لتشفير المواقع.

2/2/2/2 مصادقة الاتصال Authentication of Communication.

أحد الأمور المهمة التي تساعد على ضمان وصول المستخدمين المخول لهم فقـط إلى الخـدمات الخارجية، وتوجد العديد من التقنيات التي تحقق ذلك، مثل Openam.

3/2/2/2 الجدران النارية/ جدران الحماية الافتراضية Virtual Firewalls.

وتساعد على اتخاذ خطوات لضمان قبول اتصال الخادم الافـتراضي بـالتطبيق المطلـوب فقـط، حيث إن السماح بالوصـول إلى البرمجيـات التـي لا علاقـة لهـا بـالتطبيق يزيـد مـن فـرص وصـول القراصنة Hackers إليه.

4/2/2/2 الجدران النارية/ جدران الحماية المادية Physical Firewalls.

وتعرف جدران الحماية المادية أيضا بالأبواب Doors، والأقفالLocks ، والمفاتيح Keys ، والجدران Walls، وحراس الأمن Security Guards. وتعد السيطرة الفعلية عليها الطريق الأسـهل للاسـتيلاء عـلى أي جهاز حاسب وبالتالي يعد الدفاع الأكثر فعالية ضـد الـدخلاء هـو نظـام الأمـن للأجهـزة الماديـة لمركز البيانات والذي يجب أن يتبع المعايير الدولية لأمن الأجهزة الماديـة International Standards of Physical Security.

5/2/2/2 الفصل الافتراضي Virtual Separation.

أي مراعـاة الفـصل الحقيقـي للأجهـزة الافتراضـية في البيئـة الافتراضـية بحيـث لا يـصل جهـازين افتراضـيين يعمـلان عـلى نفـس الخـادم بطريـق

الخطأ إلى موارد بعضها البعض.

6/2/2/2 تشفير البيانات الساكنة Encryption At-Rest.

أي تشفير البيانات الحساسة المخزنة على القرص الصلب بحيث إن لا يتم قراءتها في حالة الحدث غير المحتمل (نجاح محاولة الدخول عنوة إلى التطبيق).

خلاصة الفصل الثاني.

- ✓ تعد المحاكاة الافتراضية - وهي تقنية تساعد مؤسسات تقنيات المعلومات على تحسين أداء تطبيقاتها بطريقة فعالة من حيث التكلفة حيث يمكن من خلالها تشغيل أجهزة افتراضية متعددة بشكل متزامن على الجهاز المادي المضيف- واحدة من أهم عناصر الحوسبة السحابية.
- ✓ تعمل المحاكاة الافتراضية على التجرد من الشبكة الفعلية، والخادم، وموارد التخزين مما يزيد إلى حد كبير من القدرة على الاستفادة وتوسيع نطاق طاقة الحوسبة.
- ✓ المحاكاة الافتراضية أحد المكونات الأساسية للحوسبة السحابية تساعدها على تحسين أداء موارد الحوسبة بطريقة فعالة حيث تملك القدرة على مشاركة موارد الحوسبة مثل المعالج والذاكرة والتخزين، مع ضمان عزل كل جهاز افتراضي عن غيره مما يعمل على عزل الأخطاء والفيروسات والحد من أضرار التطبيقات الخبيثة، أو فرض سيطرة أحد الأجهزة على الآخر.
- ✓ نظام الأجهزة الافتراضية يتشارك العتاد المادي بالجهاز المضيف، ويشيع استخدامه في خوادم البنى التحتية لتنفيذ نظم تشغيل متعددة.
- ✓ برنامج مراقبة الأجهزة الافتراضية أو الهايبرفايزور الذي يتم تشغيله بين الجهاز المادي والأجهزة الافتراضية هو أحد التقنيات الافتراضية التي تسمح بتشغيل العديد من نظم التشغيل تدعى الضيوف تعمل بشكل متزامن على جهاز الحاسب المضيف وهو المسئول عن إدارة واستضافة الأجهزة الافتراضية وتحقيق الأمن عن طريق تعزيز نظام المحاكاة الافتراضية ليعمل في عزلة تامة، ولا يمكن لأحد الأجهزة أن يعطل غيره أو يملك حق الوصول المباشر إليه.
- ✓ الحوسبة السحابية بيئة قائمة على شبكة الإنترنت تركز على مشاركة موارد الحوسبة عن طريق استخدام المحاكاة الافتراضية والتي أصبحت المحرك التقني لها نظرا لتحولها إلى وسيلة معيارية لتوزيع خدمات السحابة تساعدها على تعزيز المرونة حيث حولت الأجهزة إلى نقاط يمكن من خلالها نشر التطبيقات أو إعادة نشرها بدون الارتباط

بخوادم في أماكن محددة وتوفيرها مراكز بيانات حيوية تقدم فيها الخوادم مجموعة من موارد الحوسبة التي يتم تسخيرها حسب الحاجة.

- ✔ تسمح الخدمات السحابية والمحاكاة الافتراضية بالقيام بتحولات كبيرة في مجال نشر تقنية المعلومات حيث تعطي الخدمات السحابية المؤسسات المرونة اللازمة لشراء البنية التحتية والتطبيقات والخدمات من خلال طرف خارجي، كما تهدف إلى تحرير الموارد الداخلية وتعمل على خفض الكلفة.

- ✔ بالرغم من أن الحوسبة السحابية تمكن المستخدمين من تخزين ومعالجة البيانات عبر شبكة الإنترنت، إلا أن أمن البيانات يعد من أكثر الأسباب الجوهرية وراء خوف المؤسسات من الانتقال إلى السحابة، لذا يجب أن يدمج الأمن في كل جانب من جوانب منصات السحابة لزيادة ثقة المستخدمين على سلامة تخزين بياناتهم الخاصة بها.

- ✔ يؤدي عمق تحليل وتقييم مخاطر الإخفاقات الأمنية للخصوصية والسرية والنزاهة والسيطرة التي يمكن أن تحدث لموفر السحابة تبعا لمستوى حساسية المعلومات إلى تجنب المؤسسة لكثير من المشكلات وتوفر عليها الكثير من التكاليف الداخلية والخارجية عند انتقالها إلى بيئة الحوسبة السحابية.

- ✔ يمكن حماية البيانات بالسحابة عن طريق إتباع عدد من الامور مثل تشفير ومصادقة الاتصال، والاهتمام بالجدران النارية الافتراضية وجدران الحماية المادية، والفصل الافتراضي للبيانات، وتشفير البيانات الساكنة.

مراجع الفصل الثاني.

1. Cloud Computing Virtualization Specialist Complete Certification Kit: Study Guide Book and Online Course. (UK: The Art of Service,2009(, 159.

2. IBM. Power Systems. Introduction to Virtualization. International Business Machines Corporation 2007/2009, 1.

http://pic.dhe.ibm.com/infocenter/powersys/v3r1m5/topic/p7hb2/iphb2.pdf (Accessed 20 November 2013)

3. Morty Eisen. Introduction to Virtualization: The Long Island Chapter of the IEEE Circuits and Systems (CAS) Society, 2011, 3. http://www.ieee.li/pdf/viewgraphs/introduction_to_virtualization.pdf (Accessed 20 November 2013)

4. Pelletingeas, Performance Evaluation of Virtualization With Cloud Computing, 16.

5. Mike McGee. Risks and Trends in Virtualization and Cloud Computing,6. http://www.theiia.org/chapters/pubdocs/34/Coalfire__Cloud_Compliance_and_Security__IIA_Luncheon.pdf (Accessed 20 November 2013)

6. Wikipedia, The Free Encyclopedia. Hardware Virtualization:

http://en.wikipedia.org/wiki/Hardware_virtualization (Accessed 20 November 2013)

7. Hanqian Wu et al. Network Security for Virtual Machine in Cloud Computing. National Natural Science Foundation of China,18. http://csis.bits-pilani.ac.in/faculty/murali/netsec-11/seminar/refs/sreeraj1.pdf (Accessed 20 November 2013)

8. Oracle VM Virtual Box: User Manual. Version 4. 2.4, Oracle Corporation, 2004-2012, 12-13.

http://download.virtualbox.org/virtualbox/UserManual.pdf (Accessed 20 November 2013)

9. Cloud Computing Virtualization, 9.

10. How to Really Save Money With Virtualization. Dell and VMware, 2011,2: http://www.vmware.com/files/pdf/partners/dell/dellvmware_how-to-really-save-money.pdf(Accessed 20 November 2013)

11. Tulloch, Understanding Microsoft Virtualization Solutions, 7.

12. IBM, Power Systems. Introduction to virtualization, 2.

13. Cloud Computing Virtualization,12.

14. Man, Cloud Computing, 8.

15. Cloud Computing Virtualization,14.

16. " Ibid, 13".

17. "Ibid, 14".

18.How to Really Save Money With Virtualization. Dell and VMware,2.

19. Carroll, Secure Virtualization Benefits, Risks and Controls, 4.

20. Eisen, Introduction to Virtualization, 22.

21. Wikipedia, The Free Encyclopedia. Hardware Virtualization.

22. Velte, Cloud Computing: A Practical Approach, 9.

23. Ibid, 10.

24. Wikipedia, The Free Encyclopedia. Virtualization. http://en.wikipedia.org/wiki/Virtualization (Accessed 20 November 2013)

25. Velte, Cloud Computing: A Practical Approach, 10.

26. "Ibid, 11".

27. Wikipedia, The Free Encyclopedia. Hardware Virtualization.

28. Farzad Sabahi. "Secure Virtualization for Cloud Environment Using Hypervisor-Based Technology." International Journal of Machine Learning and Computing 2, No. 1, (February 2012): 39.

29. IBM, Power Systems. Introduction to Virtualization, 2.

30. " Ibid,1".

31. Tulloch, Understanding Microsoft Virtualization Solutions, 23.

32. Parri, Introduction to Cloud Computing Embracing A Disruptive Force, 13.

33. Man, Cloud Computing, 8.

34. Nimrod Vax. Securing Virtualized Environments and Accelerating Cloud Computing, 2010, 4. http://unicomgov.com/files/6313/6380/5256/CA_Securing_Virtualized_Environments.PDF (Accessed 20 November 2013)

35. Parri, Introduction to Cloud Computing Embracing A Disruptive Force,13.

36. Chaudhary, Cloud Computing, 4.

37. Man, Cloud Computing, 11.

38. "Ibid".

39. Tulloch, Understanding Microsoft Virtualization Solutions, 22.

40. Venkata Josyula, Malcolm Orr, and Greg Page. Cloud Computing: Automating the Virtualized Data Center. Cisco Press, 2012, 5-6. (Accessed 20 November 2013)

41. Sabahi, Secure Virtualization for Cloud Environment Using Hypervisor-Based Technology, 39.

42. Harrison Carranza ,Aparicio Carranza, Virtualization in Linux A Key Component for Cloud Computing, 3.

http://ecc.marist.edu/conf2011/materials/CarranzaHarrisonAparicio.pdf (Accessed 20 November 2013)

43. Shashi Prabha Singh, and R.S.R. Veralakshmi. "Cloud Computing: A Promising Economic Model for Library and Information Centers." DESIDOC Journal of Library & Information Technology 32, No. 6, (November 2012): 526-527.

44. Handbook of Cloud Computing /Edited by Borko Furht, and Armando Escalante. (New York :Springer Science+Business Media, 2010) ,5.

45. Che, Study on the Security Models and Strategies of Cloud Computing, 591.

46. Richard Chow, et al. Controlling Data in the Cloud: Outsourcing Computation Without Outsourcing Control. *CCSW 2009: The ACM Cloud Computing Security Workshop*, 13 November 2009, Hyatt Regency Chicago, Chicago, IL, 2:

http://www.parc.com/content/attachments/ControllingDataInTheCloud-CCSW-09.pdf (Accessed 28 November 2013)

47. Sabahi, Secure Virtualization for Cloud Environment Using Hypervisor-Based Technology, 43.

48. "Ibid".

49. Handbook of Cloud Computing, 24.

50. Michael Hugos, and Derek Hulitzky. Business in the Cloud: What Every Business Needs to Know About Cloud Computing. (Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, 2011), 67-68.

51. Wayne Jansen, and Timothy Grance. Guidelines on Security and Privacy in Public Cloud Computing. (NIST) National Institute of Standards and Technology, 2011,35.

http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-144/SP800-144.pdf (Accessed 20 November 2013)

52. Alexa Huth, and James Cebula. The Basics of Cloud Computing. Us-Cert. United States Computer Emergency Readiness Team. Carnegie Mellon University, 2011, 4.

53.Wu, Network Security for Virtual Machine in Cloud Computing, 19.

54. "Ibid".

55. Che, Study on the Security Models and Strategies of Cloud Computing, 590.

56. Richard Holland. Ten Steps to Successful Cloud Migration. Eagle Genomics Ltd, 2011, 3-4. http://www.eaglegenomics.com/download-files/whitepaper/CloudWhitePaper.pdf (Accessed 20 November 2013)

الفصل الثالث

الحوسبة السحابية من منظور المكتبات Cloud Computing From Libraries Perspective

ويهتم بمناقشة استخدام حلول الحوسبة السحابية في المكتبات وما يترتب عليه من مزايا تساعد على خفض الكلفة وتطور الوظائف بداية من زيادة نطاق موارد المكتبة الحوسبية ومروراً بالتوسع في التعاون مع غيرها من المكتبات وانتهاء بتوفير خدمات أفضل لمستخدميها، وذلك من خلال التعرف على مزايا الحوسبة السحابية للمكتبات، والتحديات التي من الممكن أن تواجهها عند التعامل معها، والاستخدامات المختلفة لها، ومتطلبات هجرة المكتبة إليها، مما يساعد على فهم المشهد التقني الجديد عميقا وبشكل أكثر وضوحا.

0/3 تمهيد.

الحوسبة السحابية Cloud Computing تقنية جديدة تناسب التعامل مع المعلومات وتلبي احتياجات مجتمع المعرفة، أعطى ظهورها الفرصة للمكتبات لتحقيق الاقتصاد في وظائفها، والتخفيف من عبء التعامل مع الممارسات التقنية المعقدة المرتبطة بإدارة الوصول إلى الدوريات الإلكترونية Electronic Journals ، واستضافة المكتبة الرقمية Digital Library Hosting، ونظم المكتبة المتكاملة Integrated Library Systems (ILS's)، حيث وفرت لها الابتعاد عن امتلاك وتشغيل الخوادم والتطبيقات والتحول عوضا عن ذلك إلى الحصول على وظائف مماثلة عبر شبكة الإنترنت أسرع من مثيلتها المحلية دون الحاجة إلى القلق بشأن الإصدارات المناسبة من المنصات أو البنية التحتية أو تحديد المساحة المتوفرة على الخادم.

هذا بالإضافة إلى تقديمها حلولا جديدة تساعد العاملين بالمكتبات كأخصائي التزويد Acquisition، والفهرسة Cataloging، والمسلسلات Serials، والمصادر الإلكترونية Electronic Resources، في التركيز على الوصول إلى المجموعات المتنوعة المتزايدة وإدارتها بدلا من مهمة جمعها وحفظها وتملكها، مما يعمل على تقديم أفضل الخدمات لمن يحتاجها حتى لو تم ذلك دون الاستخدام المباشر لموارد الحوسبة المملوكة للمكتبة.

ويهتم هذا الفصل بمناقشة استخدام حلول الحوسبة السحابية في المكتبات وما يترتب عليه من مزايا تساعد على خفض الكلفة وتطور الوظائف بداية من زيادة نطاق موارد المكتبة الحوسبية ومروراً بالتوسع في التعاون مع غيرها من المكتبات وانتهاء بتوفير خدمات أفضل لمستخدميها، وذلك من خلال التعرف على مزايا الحوسبة السحابية للمكتبات، والتحديات التي من الممكن أن تواجهها عند التعامل معها، والاستخدامات المختلفة لها، ومتطلبات هجرة المكتبة إليها، مما يساعد على فهم المشهد التقني الجديد عميقا وبشكل أكثر وضوحا.

1/3 الحوسبة السحابية في المكتبات.

الحوسبة السحابية تقنية حديثة قائمة على الويب Web-Based تساعد المكتبات -والتي أصبحت محور مركزي للمعلومات بالنسبة

للمؤسسات التي تخدمها- على الحد من ارتفاع تكاليف نفقات تشغيل وصيانة المتطلبات التقنية، والوصول إلى النظام بغض النظر عن الموقع أو الجهاز المستخدم لذلك، والانتقال من نمط تملك وصيانة موارد الحوسبة نحو إمكانية الوصول إلى المجموعات المحتفظ بها والمتحكم فيها من قبل الآخرين.

كما توفر لها حلولا كثيرة مثيرة للاهتمام منها تقليل إهدار الموارد -حيث يقوم نظام إدارة منصة السحابة المتكامل بتخصيص موارد الحوسبة بالزيادة والنقصان تلقائيا حسب عدد المستخدمين- وزيادة موثوقية الأداء لبعض الخدمات المؤتمتة -حيث يسمح نموذج السحابة بتحويل طاقة الحوسبة والتخزين والتطبيقات من أجهزة مقر العمل On-Premises (وحدة تقنية المعلومات بالمكتبة) إلى مجموعة من الخوادم المتعددة Multi Servers المتاحة بمراكز بيانات مؤمنة مما يوفر مزيد من السيطرة على التطبيقات والبيانات- وتحسين مرونة واجهة المستخدم والتي عادة ما تكون متصفح ويبWeb Browser -حيث تستخدم تحت إدارة تقنية تطبيقات الإنترنت الغنية RIAS- على أن يتم كل ذلك دون الحاجة إلى الاهتمام بالأمور التقنية التي تقع بأكملها على عاتق موفر السحابة Cloud Provider.

ويمكن أن تعني الحوسبة السحابية للمكتبات ما يلي[1]:

- مشاركة أنواع أكثر من البيانات لزيادة الكفاءة والتعاون وخفض التكاليف.

- مشاركة البنية التحتية للحوسبة لتحرير العاملين من المهام المرتبطة بإدارتها والتركيز على العمل الحالي وابتكار خدمات جديدة.

- بناء مجتمعات تعاونية كبيرة تعمل على إنشاء تجمعات من البيانات المشتركة، وتطوير ومشاركة المجموعات، وتبادل الخدمات.

- خلق ويب موحد Unified Web يوفر للمكتبات الفرصة لتقديم بديلا قيما للباحثين عن المعلومات على الإنترنت.

ووفقا لبريدنج [2](Breeding 2012) فان مصطلح "الحوسبة السحابية" يشير تقريبا إلى أي بيئة حوسبة افتراضية أو أي ترتيب تعتمد فيه المكتبة استخدام بيئة الاستضافة عن بعد Remote Hosting

Environment لمكونات الأتمتة الرئيسية، كما يعد مصطلح تسويقي Marketing Term أسوة بكونه مصطلح تقني Technical Term، يشمل الخصائص التالية:

- منصة تقنية مجردة Abstract Technology Platform تسمح بالوصول العام إلى موارد الحوسبة عن بعد Remote Computing Resources بدلا من تملك وإدارة الخوادم المنفصلة محليا.

- نموذج نفعي للحوسبة Utility Model of Computing يشمل رسوم محددة حسب مستويات الاستخدام بدلا من الاستثمارات الرأسمالية في الأجهزة أو التراخيص الدائمة للبرمجيات.

- حوسبة مشروطةProvisioned Computing بناء على الطلب، مع تخصيص موارد الحوسبة حسب الحاجة.

- مرونة لكمية وطاقة موارد الحوسبة التي تزيد حسب أوقات الذروة Peak Times وتتقلص Scale Down بانخفاض الطلب عليها.

- بنية تحتية موزعة ومجمعةClustered and Distributed Infrastructure تقوم بنشر مهام الحوسبة عبر العديد من الأجهزة لزيادة الأداء والتغلب على خطأ فشل المكونات الفردية.

هذا وقد عرف دليل التفكير الاستراتيجي الصادر عن جمعية مكتبات الكليات والبحوث (Association of College and Research Libraries (ACRL عام 2009[3] الحوسبة السحابية على إنها أحد التطورات التقنية التي تمثل أهمية استراتيجية للمكتبات، حيث تسمح للمستخدمين بالوصول إلى البيانات والتطبيقات الموجودة بالفضاء الإلكتروني Cyberspace من خلال أي جهاز متصل بشبكة الإنترنت، مما ينقلها بعيدا عن الخدمات المدعومة محليا، وبالتالي نقل استخدام المكتبة لموارد الحوسبة بعيدا عن التخزين المادي داخل الموقع إلى السحابة، كما يؤدي تحريك البرمجيات من سطح المكتب إلى السحابة إلى خفض التكاليف بالرغم من المخاطر المتعلقة باستقرار السحابة أو الصناعات المستضيفة لها بالإضافة إلى أمن المعلومات والخصوصية.

كما تناولها (معوض 2012)[4] على أنها نموذج تكنولوجيا جديدة تتبناه العديد من الشركات والمؤسسات لخدمات وتكنولوجيا المعلومات، وتتيح

هذه التقنية الجديدة لتلك المنظمات والمكتبات أن تتجنب محليا استضافة خوادم ومعدات متعددة وتجنب التعامل باستمرار مع تعطل الأجهزة، وقضايا تثبيت وترقيات وتوافق البرامج، ويعني مفهوم الحوسبة السحابية تبسيط الإجراءات وتوفير الوقت والمال.

أما عند (زكريا 2012)[5] فهي تقنية متطورة تعتمد على نقل المعالجة ومساحة التخزين الخاصة بالحاسوب إلى ما يسمى بالسحابة Cloud وهي عبارة عن جهاز خادم يتم الوصول إليه عن طريق شبكة الإنترنت، لتتحول برامج تقنيات المعلومات من منتجات إلى خدمات، حيث تمكن الحوسبة السحابية المستفيد النهائي (المستخدم) من الوصول إلى ملفاته وتطبيقاته المختلفة من خلال السحابة الإلكترونية الخاصة به، دون الحاجة لتوفر أحد برامج التطبيقات بجهازه الشخصي، أو الحاجة إلى تحديث نسخ البرامج من حين لآخر أو حتى شرائها.

كما يمكن أن تساعد حلول الحوسبة السحابية على إنشاء مهام جديدة لتدفق العمل بالمكتبة نظرا لإتاحتها لمنصة تعاونية للبناء عليها، تمتاز بما يلي[6]:

- الانفتاح Openness: حيث يتم إتاحة الخدمات والبيانات لدعم إمكانية التشغيل البيني/المتداخل Interoperability، ليس فقط داخل وبين الخدمات السحابية، ولكن أيضا مع التطبيقات التي تم تطويرها بواسطة المكتبة والطرف الخارجي Third Party.

- القابلية للتوسع Extensibility: حيث يمكن للمنصة بسهولة استيعاب إضافة خدمات وتطبيقات جديدة، إما عن طريق موفر الخدمة أو من قبل المكتبات الأعضاء.

- ثراء البيانات Data Richness: أي أن المكتبة يمكن أن تتفاعل مع مجموعة متنوعة من المعلومات الخاصة بالشراء، والترخيص، والمحتوى الرقمي من خلال المنصة.

- التعاون Collaboration: حيث يسمح التعاون الذي تقدمه المنصة للمكتبات بالابتكار وتبادل الحلول.

- الكفاءة التشغيلية Operational Efficiency: التي تسمح بمعالجة كميات ضخمة من البيانات في حيز زمني قصير.

ويمكن أن تتبلور احتياجات المكتبات مـن الحوسـبة السـحابية في فئتـين هـما: سـد احتياجـات المستخدمين الحوسبية والتي تفرض على المكتبات توفير المئات مـن أجهـزة الحاسـبات والبرمجيـات الخاصة مثل (مجموعة الأوفيس Office، والمتصفحات Browsers، وتطبيقـات معالجـة الـصور Images Processing Applications ، والصوت Sound، والفيديو Video)، وأهداف المكتبة التي يستلزم تحقيقهـا استخدام عدد من المتطلبات التقنية مثل موقع على شبكة الإنترنت، ونظام إدارة عملياتها المختلفة كالفهرسـة Cataloging والتزويـد Acquisition والتقـارير Reports والإعـارة Circulation وإدارة المستخدمين Users Management، ونظـم المـستودعات Repositories Systems التـي تـوفر الوصـول إلى مجموعة المكتبة الرقمية، والإعارة بين المكتبات Interlibrary Loan، هذا بالإضافة إلى التخـزين العـام والخـاص Public and Private Storage سـواء للمجموعـات المرقمنـة Digitization Collections أو ملفـات العاملين Staff Files أو النسخ الاحتياطي Backup[7].

ويساعد انتقال المكتبة إلى بيئة السحابة على الاستفادة من التقنيات الحاليـة والناشـئة بطـرق جديدة مما يعمل على توفير مجموعة واسعة ومتنامية من الخدمات، والسماح بتجربة البرمجيات الجديدة دون الحاجة لشراء الأجهزة اللازمة لذلك.

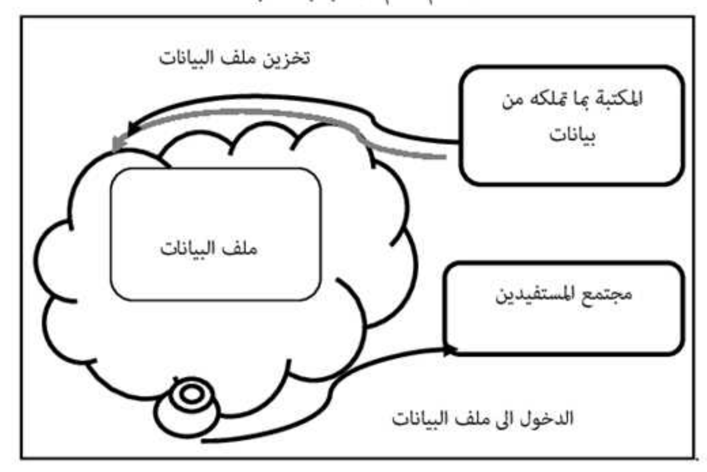
ويـدلل عـلى ذلـك المقارنـة بـين نظـام الحوسـبة التقليـدي Traditional Computing System للمكتبـة المحـدود الاسـتخدام (بالوقـت وعـدد المـستخدمين) ببنيتـه التحتيـة ومـا تحتويـه مـن موارد حوسبة (أجهـزة وبرمجيـات ونظـم تـشغيل بالإضـافة إلى مكـان لحفـظ الخـادم/الخـوادم) في مختـبرات حوسـبة، ومـا تتطلبـه مـن كلفـة كهربـاء وتبريـد واسـتـضافة، ونظـام الحوسـبة السحابية Cloud Computing System الذي يسمح باسـتخدام الأجهـزة والبرمجيـات والبنيـة التحتيـة عبر السحابة من خلال متـصفح ويـب مـن أي مكـان في أي وقـت في عـلى مـدار اليـوم 24 x24، وهـو عـادة مـا يتكـون مـن المكتبـة مالكـة البيانـات، والبيانـات المخزنـة، ومـساحة التخـزين بالسحابة، وموفر خدمة السحابة، ومجتمع المستفيدين، وتبنى فكرة عمله على تخزين البيانات في مـساحة التخـزين التـي تـم اسـتئجارها بالـسحابة وعنـد الرغبـة في اسـترجاعها يـتم

إرسال طلب استعلام إلى السحابة وبعد التعرف على صاحب الطلب ترسل ملفات البيانات المطلوبة إليه.

ويوضح الشكل التالي النظام العام للمكتبة بالسحابة.

شكل رقم(12)

النظام العام للمكتبة بالسحابة



ويرى (أبو سعده 2012)[8] أن الحوسبة السحابية من الممكن أن تمثل للمكتبات ما يلي:

- إمكانية استخدام نظام آلي معياري يتم الوصول إليه عبر شبكة الإنترنت.
- الحفاظ على البيانات الببليوجرافية وبيانات المستفيدين الخاصة بالمكتبة.
- التحديث والتطوير لموارد تكنولوجيا المعلومات.
- إمكانية تغيير الشركة ومورد الخدمة والتشغيل من خلال أخرى.
- دفع تكاليف ما يتم استخدامه لا ما يتم اقتناؤه.

2/3 مزايا استخدام الحوسبة السحابية في المكتبات.

تتفرد الحوسبة السحابية بالعديد من المزايا المختلفة التي يمكن أن تمثل مصدر إفادة للمكتبات، وذلك كما يلي:

1/2/3 مزايا اقتصادية.

تساعد الخيارات التدرجية التي تأتي جنبا إلى جنب مع الحوسبة السحابية على تخطي مشكلات ميزانيات التشغيل المنخفضة بالمكتبات، فبمجرد دفع المكتبة لرسوم الاشتراك الشهري/ السنوي للسحابة تتمتع بالمزايا التالية:

- توفير كلفة بدء التشغيل نظرا لعدم احتياج المكتبة لتأسيس بنية تحتية تضم الخوادم، والحوامل، والشبكات، والموزعات، ومزودات النسخ الاحتياطي، وغيرها، وما تحتاجه من متطلبات تشغيلية وأمنية وبشرية، مما يساعد على تحويل النفقات الرأسماليةCapital Expenses إلى نفقات تشغيلية[9] Operational Expenses).

- خفض كلفة التشغيلOperational Cost تبعا لحجم نمو أو انخفاض تطبيقات وخدمات المكتبة نظرا لاتسام الحوسبة السحابية بالمرونة وخفة الحركة وتقليل المخاطر والتي تساعد في حال نجاح التطبيق الخاص بالمكتبة على زيادة مساحة الاستضافة وتقليلها في حالة حدوث العكس[10].

- خفض كلفة شراء وتركيب وصيانة العتاد وعدم الحاجة إلى ترقيته أو إحالته للتقادم لفترة زمنية طويلة من جهة نظرا لتقليل عدد الخوادم التي تحتاجها المكتبة والاستعاضة عنها بخوادم السحابة، وحزم البرمجيات المنفصلة لكل حاسب بالمكتبة على حده من جهة أخرى حيث يتم إجراء التحديثات الفورية عليها تلقائيا بالسحابة للحصول على أحدث الإصدارات دون الحاجة لدفع ثمن إضافي للإصدار الأحدث أو لتحميل ترقية للإصدار الحالي.

- توفير استهلاك الطاقة من كهرباء وأجهزة التبريد وغيرها من ملتزمات تشغيل الأجهزة والعتاد والخوادم.

- خفض عدد العاملين التقنيين IT Staffالقائمين علي صيانة النظام والبرمجيات بالمكتبة مما يعمل بالتالي على توفير أجورهم حيث يتطلب التعامل مع السحابة حاسب متصل بخط سريع بالإنترنت.

- خفض مدة نشر التطبيقات Applications Deployment مما يعمل على مساعدة المكتبات الصغيرة والمتوسطة الراغبة في بيع خدماتها

بسهولة وسرعة وذلك بالتغلب على مقومات التأخير الناجمة عن إنشاء البنيـة التحتيـة وخاصـة في حال منافستها للمكتبات الكبيرة.

- الدفع بناء على احتياجات المكتبة من موارد الحوسبة حيث تتم محاسبتها على أساس الاستهلاك الفعلي وليس كامل المساحة المخصصة غير المستخدمة وهو ما تفتقده حلول الحوسبة التقليدية حيث تتطلب شراء الموارد بوفرة تجنبا للمخاطر والمفاجئات[11].

- قابلية تنبؤ المكتبة بالتكاليف المطلوب توفيرها حيث يتم دفع رسوم استخدام تطبيقات البرمجيات إما شهرياً أو فصلياً أو سنوياً على عكس التكاليف المفاجئة التي تثقل كاهلها عند مواجهتها لمشاكل غير متوقعة مع برمجيات وعتاد مقر العمل[12].

- توفير طريقتين للمحاسبة الأولى الفواتير Invoices مثل فواتير الهاتف والثانية الاشتراك Subscription مثل الاشتراك في الدوريات على الخط المباشر، والسماح لعملاء السحابة بإنهاء التعاقد حسب الرغبة.

ويوضح الجدول التالي أسعار حلول منصة الحوسبة السحابية المقدمة من قبل بعض موفري السحابة [13].

جدول رقم(5).

أسعار حلول منصة الحوسبة السحابية.

موارد الحوسبة	الوحدة	موفر خدمة السحابة		
		أمازون	جوجل	مايكروسوفت
البيانات المخزنة Stored Data	جيجا بايت للشهر GB Per Month	0.10 دولار	0.15 دولار	0.15 دولار
معاملة التخزين Storage Transaction	لكل 10 كيلو بايت Per 10 K Request	0.10 دولار	-	0.10 دولار
عرض النطاق الترددي الصادر Bandwidth Outgoing	جيجا بايت GB	0.17 - 0.10 دولار	0.12 دولار	0.15 دولار
عرض النطاق الترددي الوارد Incoming Bandwidth	جيجا بايت GB	0.10 دولار	0.10 دولار	0.10 دولار
وقت الحوسبة ComputeTime	مثيل الساعات Instance Hour	1.20- 0.10 دولار	0.10 دولار	0.12 دولار

2/2/3 مزايا تعاونية.

- توفير التكامل بين المكتبات والتي تجد صعوبة في مواكبة أشكال تعزيز وتحسين المعلومات المتزايدة بميزانياتها الثابتة، وذلك بمساعدتها على الاستفادة من خدمات الاستضافة عن بعد وإنشاء صفحات الويب ومشاركة المحتوى، وتحسين التعاون بالتخلص من اقتناء خوادم نظم المكتبة المتكاملة ILS's والاشتراك في الفهرسة التعاونية Collaborative Cataloging التي تساعد على الحد من ازدواجية البيانات المشتركة وتقضي على مشاكل الصيانة والنسخ الاحتياطي للبيانات حيث تدار من قبل موفر السحابة.

- تسهيل التعاون بين المكتبات وبعضها البعض بطريقة سهلة عن طريق تخزين المجموعات الرقمية لتدمج معا في مكان واحد بالسحابة في قاعدة بيانات ضخمة يتم إتاحة الوصول إليها لمجموعة المكتبات الأعضاء، مما يسمح بقراءتها أو تحميلها عبر الإنترنت بغض النظر عما إذا كان قد تم تخزينها داخل المكتبة أو في مكان آخر، ويؤدي إلى المشاركة في عملية العولمة Globalization[14].

- تقديم حلولا تسهل من مهام تدفق العمل بالمكتبة لإتاحتها الفرصة للعمل من خلال منصة تعاونية.

- تعزيز التعاون في المشروعات الجماعية، وذلك بالسماح لمجموعة العمل المشتركة المصرح لها بالولوج لنفس التطبيق بالسحابة بمشاركة العمل على المشروع أو المستند من أي مكان، حيث يتم عرض التعديلات تلقائيا على الشاشة أمام كافة المعنيين في ذات الوقت نظرا لاستضافة المستندات على خوادم السحابة وليس على جهاز شخصي.

- المساعدة على تحسين مشاركة خدمات ومجموعات المكتبات مع المستخدم النهائي بطرق سريعة ومبتكرة عن طريق استخدام أدوات الشبكات الاجتماعية Social Networking مثل الفيسبوك Facebook، وتويتر Twitter، ويوتيوب YouTube، والتي زادت شعبيتها في بيئة المكتبة نتيجة تقديمها لمجموعة من الخدمات المركزية مثل الدردشة Chat، والرسائل Messages، والبريد الإلكتروني E-Mail، والتقويم Calendar، وتخزين الملفات File Storage، والفيديو Video، والدردشة الصوتية Sound Chat، ونقل الملفات File Transfer، والنشر Publishing،

ومجموعات النقاش Discussion Groups. وقد قامت بعض المكتبات بوضع المكونات الإضافية Plugins للشبكات الاجتماعية في مواقعها على شبكة الإنترنت، كما أدمجت بعض من خدماتها داخل هذه الشبكات لتعزيز التواصل عن بعد وتشجيع التعاون بين المكتبة ومستخدميها[15].

3/2/3 مزايا مرونة الأداء.

- تساعد قابلية إدارة حركة المرور بالخوادم صعودا وهبوطا Up and Down (التوسيع والتقليص Expand and Reduce) حسب ساعات الذروة Peak Hours وغير الذروة Non-Peak Hours (أقصى وأقل ساعات العمل ضغطا) المكتبة على عدم القلق بشأن نشر تطبيقات جديدة، ويؤهلها للتنبؤ بالاحتياجات المستقبلية وشراء الفضاء الإلكتروني والبنية التحتية مسبقا كما يزيد من الكفاءة العامة ويفتح الأبواب للابتكار ويوفر قدرة أكثر استيعابية، كما يساعدها على ما يلي:

- تحقيق كفاءة وفعالية أعلى لاستخدام موارد الحوسبة عن طريق الحصول على التطبيقات والتخلي عنها حسب الحاجة.

- تمكن ميزة الموازاة Parallelization بالحوسبة السحابية من معالجة عدد كبير من العمليات في ساعة واحدة على الخوادم المتعددة بالسحابة بدلا من معالجة عملية واحدة في عدد كبير من الساعات على جهاز واحد من أجهزة مقر العمل On-Premises، مما يوفر التكلفة ويقلل الوقت ويسرع من عمليات معالجة البيانات الكثيفة بطريقة فعالة[16].

- تساعد مستويات التدرجية العالية بالسحابة على إتاحة نظم إدارة المعلومات Information Management Systems (المكتبات/ المستودعات الرقمية Digital Libraries/Repositories، ونظم إدارة التعلم Learning Management Systems، ونظم إدارة المحتوى[17](Content Management Systems) بتكلفة معقولة بناء على الطلب مما يساعد على تخزين وحفظ ونشر المعرفة في أشكالها المختلفة.

- تخطي التعامل مع الحاسبات المكتبية بإمكاناتها المحدودة إلى آلاف من أجهزة الحاسبات والخوادم المرتبطة معا بقدرتها الحوسبية العالية مما يساعد في أداء المهمات الكبيرة.

- تحسين التوافق بين نظم التشغيل المختلفة لتعمل معا من خلال

السحابة مما يسمح على سبيل المثال لأي جهاز حاسب يعمل بنظام تشغيل ويندوز من فتح ومشاركة المستندات التي تم استضافتها بالسحابة بواسطة جهاز يعمل بنظام تشغل ماك Mac أو لينكس Linux أو ينكس Unix.

- تحسين التوافق بين تنسيقات Formats المستندات حيث يمكن قراءة ومشاركة المستندات التي تم أنشاؤها من قبل التطبيقات القائمة على الويب بعكس تطبيقات سطح المكتب مثل الأوفيس والذي لا تستطيع الإصدارات الأقدم منه فتح أي مستند تم حفظه بواسطة إصدارة أحدث.

- الحصول على موارد الحوسبة وتشغيلها بسرعة عن طريق القضاء على فرضية مقر العمل بما تحتاجه من متطلبات تقنية.

- القابلية للتوسعة حيث يمكن للمنصة أن تستوعب بسهولة إضافة الخدمات والتطبيقات الجديدة، التي طورت إما عن طريق موفر الخدمة أو المكتبة نفسها.

- خفة الحركة التي تتيحها خدمة بناء على الطلب والقدرة على مواءمة تقنيات المعلومات والاحتياجات بسهولة أكبر.

4/2/3 مزايا أمنية.

- عدم تأثر التطبيقات أو المستندات المفتوحة في حال تعطل جهاز الحاسب الشخصي نظرا لارتباطها بالسحابة وليس بسطح المكتب.

- حماية البيانات المخزنة من الفقدان أو التلف والذي قد يحدث نتيجة تلف خادم المكتبة نظرا لأن عطل الخادم في السحابة لا يؤثر على البيانات كنتيجة طبيعية لاقتنائها لخوادم بديلة تقوم بعملية النسخ الاحتياطي بطريقة آلية تلقائية منتظمة مما يحميها من الفقدان.

- تقليل الإصابة بالبرمجيات الخبيثة التي قد تغزو الأقراص الصلبة بأجهزة سطح المكتب أو الخوادم الخاصة بالمكتبة، بالإضافة إلى تقليل فرص سرقة الأجهزة.

- ضمان أمن البيانات والذي يبدأ بمجرد تخزينها بالسحابة نظرا لقيام موفري السحابة بعمليات النسخ الاحتياطي للبيانات مما يجعلها متوفرة دائما حسب الحاجة ويعمل على حمايتها من الخسارة والفقد والتلف.

5/2/3 مزايا تقنية.

- التحكم الآلي في توسيع وتضييق نطاق التطبيقات لتلبية الاحتياجات غير المتوقعة للعمل بالمكتبة دون أي تدخل بشري.

- استخدام البرمجيات والتطبيقات دون الحاجة إلى تحميلها أو تنصيبها على أجهزة مقر العمل.

- سهولة صيانة البرمجيات والتطبيقات نظرا لعدم تطلبها التنصيب على الأجهزة الفردية للمكتبة.

- القضاء على ترقيات البرمجيات حيث تنفذ كل الترقيات بسلاسة من قبل موفر السحابة.

6/2/3 مزايا استخداماتية.

- عدم تقييد الوصول للتطبيقات والمستندات بالمكان أو الزمان حيث يمكن الوصول للبيانات عن بعد بواسطة جهاز حاسب متصل بالإنترنت من أي مكان في أي وقت مما يوفر مرونة هائلة لخدمات المكتبة.

- بالرغم تدعيم الحوسبة السحابية الأصول التي تقع في فئتين هما البيانات والتطبيقات/الوظائف/العمليات إلا أنها تسمح بإمكانية اختيار أجزاء من وظائف السحابة لاستخدامها دون غيرها مثل استضافة البيانات أو التطبيقات.

7/2/3 مزايا تخزينية.

- توفر الحوسبة السحابية سعة تخزينية افتراضية بلا حدود تصل إلى مئات من البيتابايت Petabytes (مليون جيجابايتMillion GB) مقارنة بالسعة التخزينية المعروفة لمحركات الاقراص الصلبة لسطح المكتب أو خوادم المكتبة.

8/2/3 مزايا بيئية.

- تساعد الحوسبة السحابية المكتبات على التحول نحو المكتبة الخضراء Green Library أو التحول إلى مكتبات صديقة للبيئة. مما يساعدها على التقليل من النفايات والحفاظ على البيئة بالإضافة إلى توفير المال على المدى الطويل[18].

3/3 تحديات استخدام الحوسبة السحابية في المكتبات.

يجب على المكتبات أن تضع في الاعتبار عند تعاملها مع الحوسبة السحابية عدد من التحديات التي قد تواجهها ومن أهمها ما يلي:

1/3/3 تحديات اتصالاتية.

- اعتماد نظام السحابة القائم على الويب كليا على اتصال المكتبة الدائم السريع بالإنترنت (1 ميجابايت في الثانية MBPS 1) والذي في حال فشله يصبح من المستحيل حصول المستخدم على خدمات المكتبة(19).

- تقييد الوصول إلى حلول الحوسبة السحابية بمناطق وجود الإنترنت دون غيرها.

2/3/3 تحديات تقنية.

- بطء سرعة الوصول إلى البيانات نتيجة للوقت الذي قد يتطلبه سحب البيانات من السحابة وإعادتها إليها مرة أخرى عند إجابة الطلب، نظرا لاختلاف نظام السحابة عن نظام الحوسبة التقليدي الذي يسمح باسترجاع البيانات في نفس اللحظة مباشرة، بالإضافة إلى إمكانية تأثير فك تشفير البيانات Data Encryption على سرعة استرجاع النتيجة.

3/3/3 تحديات اقتصادية.

- يجب على المكتبة وضع كلفة عرض النطاق الترددي Bandwidth (معدل نقل البيانات في الثانية الواحدة Byte Per Second {Bps})والذي يختلف عن كلفة نظيره لموارد الحوسبة المحلية، في الحسبان قبل الانتقال لاستخدام موارد الحوسبة المستأجرة في السحابة.

4/3/3 تحديات أمنية.

- ينبغي على المكتبات قبل نقل خدماتها إلى السحابة وضع بعض المسائل الأمنية في الاعتبار، ومنها:

- أمن تخزين البيانات حيث يستند مفهوم الحوسبة السحابية على تخزين البيانات عن بعد أو الاستعانة بمصادر خارجية لتخزينها مما يجعل من الثقة المتناهية في موفر السحابة والاتفاق معه على أمن وسلامة البيانات الخيار الأوحد أمام المكتبة.

- مدى موثوقية وتدرجية وأمان الخدمات.

- مالك البيانات المخزنة وحقوق المكتبة نحو استخراج البيانات الخاصة بها في الاستخدامات الأخرى أو في حال ترك الخدمة تماما[20].

- موقع البيانات حيث يتم الاحتفاظ بسرية مواقع تخزينها بالسحابة بمنأى عن المكتبة كما لا يشترط تخزينها على خادم واحد بل من الممكن أن يتم توزيعها على عدد من الخوادم.

- سياسة الوصول حيث يمكن لعدد من المستخدمين الوصول إلى البيانات على نفس السحابة نظرا لسمة تعددية الإيجار مما يجعل أمن البيانات أكثر عرضة للخطر ويضع الأمر كله على قوة موفر السحابة في فرض السيطرة على سياسة الوصول.

- تصنيف البيانات ونقلها حيث تمثل إشكالية حفظ بيانات المكتبة على حده عن غيرها وطريقة تشفير هذه البيانات وكيفية إرسالها عبر الشبكة بأمان أمر يسترعى الانتباه.

- سمعة موفر السحابة والتي يجب التأكد منها بالاستفسار عن مكانته في سوق السحابة وما يمكن أن يواجه البيانات المخزنة في حال توقفه.

- استرداد البيانات ومدى اتخاذ إجراءات النسخ الاحتياطي بشكل منتظم لتلافي الكوارث ومنها الكوارث الطبيعية[21].

5/3/3 تحديات احتكارية.

- سيطرة موفر السحابة دون غيره على البنية التحتية مما يعطيه الحق في تغيير مواصفاتها تبعا لاتفاقيته التي يوقعها مع المكتبة.

6/3/3 تحديات توافقية.

- عدم توافق تنسيقات بعض برمجيات سطح المكتب مع نظيرتها القائمة على الويب، مثل عدم توافق تنسيقات مايكروسوفت أوفيس مع تنسيقات مثيلاتها بالسحابة أو العكس، مما يعني أنه قد يكون من الصعب أن لم يكن من المستحيل فتح مستندات وورد Word أو إكسيل Excel على السحابة مما قد يسبب مشكلة خاصة في حال العمل القائم على تبادل المستندات مع الآخرين الذين يستخدمون برمجيات أوفيس.

7/3/3 تحديات تنافسية.

- محدودية مزايا بعض البرمجيات والتطبيقات بالمقارنة مع مثيلتها

لسطح المكتب مثل تطبيـق محـرر مـستندات جوجـل الـذي لا نجـده عـلى نفـس مـستوى برمجيات سطح المكتب كتطبيق مايكروسوفت وورد.

8/3/3 تحديات اجتماعية.

- استعداد المكتبة لوضع ثقتها في اسـتخدام التطبيقـات القائمـة عـلى الويـب ووضـع ملفاتهـا الموجودة فعليا على حواسيبها بمقر العمل في مكان لا تعرفه على السحابة وفقد شـعورها بالملكيـة والسيطرة على موارد الحوسبة.

9/3/3 تحديات تعاونية.

- عند انتقال المكتبة إلى النموذج الجديد للحوسبة السحابية وموافقتها على التعاون مع غيرهـا من المكتبات ومشاركة مواردها والسماح لمختلف المستخدمين باستخدام المجموعـات الرقميـة لأي مكتبة حسب اتفاقـات الـشراكة الموقعـة يجـب الانتبـاه إلى حقـوق الطبـع والنـشر حتـى تتجنـب المنازعات التي قد تنشأ عن هذا الانتقال[22]

4/3 استخدام حلول الحوسبة السحابية في المكتبات.

يساعد تبنى المكتبات للحلول القائمة على السحابة على إدارة خدماتها الأساسـية بطريقـة أكـثر فعالية، وذلك كما يلي:

1/4/3 نظم المكتبة المتكاملة (Integrated Library Systems (ILS's).

بالرغم من حرص معظم المكتبـات عـلى أتمتـة خـدماتها باسـتخدام أنـواع تجاريـة مـن الـنظم المتكاملة واستضافتها على الخوادم المحلية وإدارتها إمـا عـن طريـق فريـق عمـل تقنـي داخـلي أو العاملين بالمكتبة، إلا أن العديد من بائعي هذه النظم قام بإتاحة منتجاته إما من خلال استضافتها على السحابة أو تطوير غيرها كحل جديد خاص بالحوسبة السحابية كمركز المكتبات المحوسبة على الخط المباشر OCLC الذي قام مؤخرا بإدخال خدماته إلى السحابة من خلال خدمـة إدارة التـشارك العالمية [23] (OCLC WorldShare Management Services.

ويمكن لنظم المكتبة القائمة على السحابة أن تساعد على ما يلي:

- الاستفادة الكاملة السريعة من التقنية الحالية والناشئة في المشاركة الكاملة للمعلومات عـلى الويب.

- زيادة وسهولة الوصول إلى المجموعات.

- الحد من ازدواجية جهود خدمات تقنية الشبكات وإدارة المجموعات.

- تحسين مستوى الخدمة التي تم تمكينها من قبل نطاق واسع من البيانات المجمعة.

- تبسيط مهام تدفق العمل مما يساعد المكتبات في التركيز على بناء المجموعات وتحسين الخدمات والابتكار.

- خلق وجود موحد قوي للمكتبات على شبكة الإنترنت وتوفير وصول محلي وعالمي للمستخدمين.

2/4/3 المكتبة الرقمية Digital Library.

نظرا لما تتطلبه إدارة المصادر الإلكترونية من خوادم قوية ونظم تخزين عالية الأداء وقواعد بيانات جنبا إلى جنب مع عرض نطاق ترددي عالي. قام كثير من بائعي خدمات المكتبة بالاتجاه نحو استخدام السحابة بما توفره من إمكانات تسمح بوضع المزيد من المحتوى على قواعد بيانات شاملة قابلة للوصول والبحث والاسترجاع بسهولة وسرعة، ونقل كميات البيانات الضخمة (الكيانات الرقمية، والصور الرقمية، والصوتيات، وأشرطة الفيديو) إلى مراكز البيانات بجدولتها خارج ساعات الدوام (1-5 صباحا) أو بشحنها على أقراص ثابتة إلى مراكز البيانات[24].

وتعتبر خدمة إعارة الكتاب الإلكتروني E-Book Lending Service مكتبة سحابة (M Cloud 3 Library) بالشراكة مع منصة تقنية تكستر للقراءة الإلكترونية Txtr E-Reading Technology، التي تم إطلاقها في 14 يوليو 2011 بالمؤتمر السنوي لجمعية المكتبات الأمريكية American Library Association (ALA) Annual Conference نموذج لخدمة الكتاب الإلكتروني القائم على السحابة Cloud-Based E-Book Service أو منصة لتسليم الكتاب الإلكتروني Platform for E-Book Delivery بالحوسبة السحابية[25].

وتعد مكتبة سحابة M3 أحد نظم تسليم المفتاح Turnkey System للقراءة الرقمية Digital Reading، يقدم للمكتبات نظام سهل الاستخدام لتوفير المحتوى الرقمي والأجهزة الخاصة به، جنبا إلى جنب مع تطبيقات الإعارة والقراءة، حيث يمكن للمستعير عرض المحتوى على قارئ M3 الإلكترونيE-Reader3 M ، أو الوصول إلى النظام عبر جهازه الخاص بعد

تثبيت تطبيق خاص يتاح لمنصات (الأندرويد Android وآي IOS)[26].

1/2/4/3 طبقات منصة الحوسبة السحابية للمكتبة الرقمية.

تتكون منصة الحوسبة السحابية للمكتبة الرقمية من أربع طبقات رئيسية هي طبقة البنية التحتية Infrastructure Layer، وطبقة البيانات Data Layer، وطبقة الإدارة Management Layer، وطبقة الخدمة Service Layer)[27]، وذلك كما يلي:

1/1/2/4/3طبقة البنية التحتية Infrastructure layer لمنصة المكتبة الرقمية.

تتألف طبقة البنية التحتية لسحابة المكتبة الرقمية من سحابة عامة Public Cloud وخاصة Private Cloud تتكامل من خلال الإنترنت لتشكل مركز بيانات افتراضي ضخم أو حاسب عملاق Supercomputer، وتسمح هذه الطبقة لطبقة العتاد بمرونة التشغيل مما يساعد على مشاركة موارد الحوسبة والوصول إلى البيانات بطريقة آمنة وقابلة للتطوير.

كما تفصل المحاكاة الافتراضية Virtualization بين الأجهزة المادية Physical Machines ونظام التشغيل OS، وتقسم طاقة الحوسبة والتخزين الخادم المادي Physical Server إلى أجزاء صغيرة ثم تعيد دمجه لتحسين استخدام موارد الحوسبة من جهة، وتوفير واجهة حوسبة مشتركة متكاملة واسعة النطاق من جهة أخرى.

2/1/2/4/3 طبقة البيانات Data Layer لمنصة المكتبة الرقمية.

وغالبا ما تشمل قواعد البيانات التي يتم إدخال البيانات عليها مثل Oracle, SQL Server.

3/1/2/4/3 طبقة الإدارة Management Layer لمنصة المكتبة الرقمية.

تعد الطبقة الأساسية لمنصة المكتبة الرقمية وتتمثل مهمتها في إدارة العتاد Hardware في طبقة البنية التحتية Infrastructure Layer وموارد البيانات في طبقة البيانات Data Layer)[28] لرفع كفاءة نظام التشغيل والتحكم في الشبكة والخادم، لأنها لا تساعد على عمل نظام الحوسبة بشكل متوازي فقط ولكن أيضا على التعامل مع فشل النظام تلقائيا في طبقة البنية التحتية.

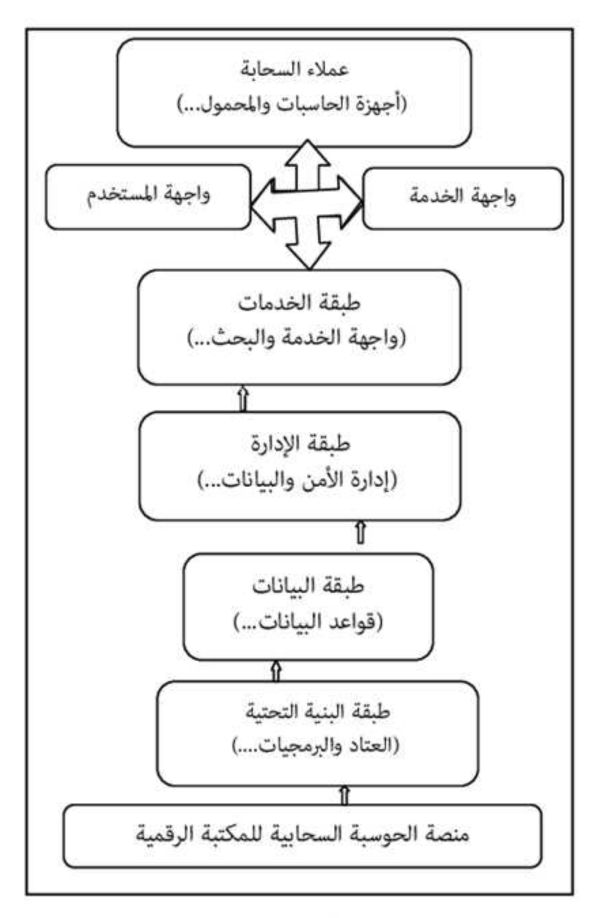
4/1/2/4/3 طبقة الخدمات Service Layer لمنصة المكتبة الرقمية.

ويتم تقديم الخدمات من خلالها للمستخدمين في أي وقت من أي مكان وذلك وفقا للسلطة المخولة لهم عند التعامل معها[29]، وذلك من خلال طريقتين إما واجهة المستخدم أو واجهة الخدمة (إدارة المكتبة، وإدارة الاستعارة، ورسوم المكتبة، وتطوير وتوسيع التطبيقات) كما تسمح للمستخدم بالدخول الشخصي للمكتبة الرقمية والخدمات على الخط المباشر.

ويوضح الشكل التالي طبقات منصة الحوسبة السحابية للمكتبة الرقمية.

شكل رقم(13)

طبقات منصة الحوسبة السحابية للمكتبة الرقمية.



3/4/3 تخزين البيانات Data Storage.

تساعد الحوسبة السحابية على التقليل من تهديدات حفظ وتخزين البيانات الرقمية (النص الكامل أو التسجيلات الببليوجرافية أو البرامج التعليمية...) ومنها فشل المكونات والتقادم والأخطاء البشرية والكوارث الطبيعية والهجمات أو الأخطاء الإدارية، والحد من ارتفاع التكلفة حيث تقوم المكتبة بالدفع مقابل مساحة التخزين التي تتطلبها البيانات المراد تخزينها بالسحابة مع عدم دفع تكاليف إضافية لعتاد تخزين الملفات وإعداد الخادم وصيانته ووقت العاملين والطاقة المستخدمة والنسخ الاحتياطي، علاوة على إمكانية تحجيم مساحة التخزين لتلبية احتياجات المكتبة المتغيرة بسهولة نظرا لقابلية ومرونة الحوسبة السحابية[30].

وتعد المكتبات التي تعتمد على حلول السحابة أكثر مرونة في مواجهة مشكلات التخزين والمشاركة ومتطلبات خدمات المستخدمين الشخصية، حيث تقدم الحوسبة السحابية عدد كبير من الخدمات التي توفر مساحات تخزينية مجانية لتخزين الملفات والوثائق مثل ويندوز إسكاي درايف Windows SkyDriveالذي يقدم مساحة 7 جيجابايت لكل حساب منفصل لتخزين الملفات ومشاركتها عبر الإنترنت، وكذلك جوجل درايف Google Drive (خدمة تخزين سحابي ومزامنة ملفات مقدمة من قبل جوجل، تتيح مساحة تخزينية مجانية 5 جيجابايت لكل حساب منفصل مع توفير مساحات اكبر مقابل مادي وتعتبر امتداداً لخدمة محرر مستندات جوجل Google Doc) التي تسمح بإنشاء وتعديل وتخزين الملفات على خوادم جوجل مع ضمان أمن الملفات وعدم السماح بالوصول إليها إلا من قبل مالك الملف أو من يخوله لذلك، كما أنها أضافت ميزة التعرف البصري على الحروف OCR الأمر الذي يساعد في تحرير المستندات التي تم حفظها باستخدام الماسح الضوئي، ويمكن للمكتبات الاستفادة منها في تخزين بعض بياناتها من أجل إجراء أنشطة تعاونية مع غيرها من المكتبات الأخرى.

وتعد ديورا كلاود DuraCloud[31] المدعمة من قبل ديورا سبيس DuraSpace - وهي منظمة غير هادفة للربح تقدم التقنيات والخدمات التي تساعد على توافر المحتوى الرقمي على المدى الطويل، كما تعد المسئولة عن برنامج إدارة المستودعات الرقمية فيدوراFedora وبرنامج

إدارة المكتبة الرقمية دي سبيس DSpace وهما من البرمجيات مفتوحة المصدر الموجهة للمكتبات الجامعية ومراكز البحوث- مثال على خدمة التخزين السحابي للمكتبات.

وتقدم ديورا كلاود عدد من خدمات التخزين والحفظ Storage and Preservation Services ومنها النسخ الاحتياطي والمزامنة Backup and Syncing حيث يتم نسخ البيانات على عدد من الخوادم المتاحة لدى عدد من موفري خدمة السحابة ومن ثم ضمان مزامنتها، والفحص الصحي Health Checkup أو التحقق من سلامة وأمن الملفات المخزنة مع موفر السحابة، و أدوات التحميل Upload Tools لتحميل محتوى ديورا كلاود ومزامنة عدة نسخ Synchronize Several Copies أو التحميل من السحابة إلى سطح المكتب لمساعدة العميل على إنشاء أدواته الخاصة للتفاعل مع ديورا كلاود بحكم كونها مفتوحة المصدر، وأخيرا خدمات الوصول والإعلام Media and Access Services التي توفر إرسال الفيديو والملفات الصوتية مباشرة منها إلى أي جهاز مرتبط الإنترنت[32].

4/4/3 النسخ الاحتياطي Backup.

يوفر حل النسخ الاحتياطي القائم على السحابة ومرات عرض النطاق الترددي المنخفض ليلا التي تستغل للقيام به وإرساله عبر الإنترنت حل مثالي للمكتبات، وذلك نظرا لما يمثله من أهمية في حماية البيانات من الأخطاء التقنية أو الاستخداماتية، وما يترتب عليه من أعباء مادية نتيجة نسخ البيانات المضغوطة من الخادم على أشرطة ممغنطة عبر محركات أقراص داخلية أو خارجية، ومما يتطلبه من عنصر بشري لتحريك عملية النسخ سواء بالتغيير اليومي للأشرطة أو بنقلها إلى موقع خارجي للحفظ الاحتياطي لمواجهة الكوارث بمبنى المكتبة.

ويسمح هذا الخيار للمكتبات الصغيرة التي لديها محطات عمل حوسبي لا تحتوي على خادم داخلي للنسخ الاحتياطي استخدام خدمات مثل دروب بوكس (www.dropbox.com) أو بوكس (www.box.com) لعمل نسخة احتياطية من ملفاتها الهامة[33].

5/4/3 استضافة المواقع Websites Hosing.

استضافة المواقع واحدة من أوائل خدمات الحوسبة السحابية والعديد من المؤسسات بما فيها المكتبات تفضل استضافة المواقع بواسطة

موفر خارجي، بدلا من استضافتها وصيانتها على خوادمها الخاصة[34].

6/4/3 التواصل مع مجتمع المستفيدين Communicate With Beneficiaries Community.

يوفر الاتصال كخدمةCaaS تطبيقات التحدث عبر الفيديو المجانية كفيديو جي ميل Gmail Video أو سكايب Skype للتواصل بين مجتمع مستخدمي المكتبة.

7/4/3 التطبيقات المكتبية Office Applications.

حيث تساعد الحوسبة السحابية المكتبات في التغلب على مشكلات التعامل مع البرمجيات الاحتكارية التي تستخدمها حاليا مثل تطبيقات مايكروسوفت أوفيس Microsoft Office المكتبية المختلفة كمعالج النصوص Word Processor، وجداول البيانات Spreadsheet ، والعروض التقديمية Power Point وغيرها بواسطة التطبيقات المكتبية المجانية بالسحابة كمحرر مستندات جوجل Google Doc[35] الذي يسمح للمكتبات بالقيام بالعمليات المكتبية كما يسمح أيضا بتخزين ونقل الملفات مع الزملاء الآخرين الذين يمكن أن يعملوا عن بعد على المستندات بغض النظر عن موقعها الجغرافي.

5/3 متطلبات هجرة المكتبة إلى بيئة السحابة Library Immigration Requirements to the Cloud Environment.

تتطلب هجرة المكتبة إلى بيئة السحابة إستراتيجية واضحة المعالم تدعم قدرات الحوسبة السحابية تسير جنبا إلى جنب مع إستراتيجية إدارة تقنية المعلومات الداخلية بالمكتبة، وعلى المكتبة أن تنتبه إلى وجود نوعين من الهجرة يجب الاهتمام بهما[36]، وذلك كما يلي:

أ) الهجرة من نظم مقر العمل التقليدية Traditional On-Premises Systems إلى السحابة والتي قد تتطلب من المكتبة في كثير من الأحيان إعادة كتابة/ تعديل أجزاء من التطبيق.

ب) الهجرة من موفر سحابة إلى آخر from One Cloud Provider to Another ويعد النوع الأكثر تعقيدا بسبب قضايا التوافق وذلك نظرا لاستخدام موفري السحابة منصات عمل مختلفة، وأشكال مختلفة من التنسيقات، بالإضافة إلى عدم توافق واجهات برمجة التطبيقات API's مما

قد يصعب من عملية الهجرة أو استحالتها على الإطلاق في بعض الحالات.

وتتكون الهجرة من بيئة مقر العمل إلى السحابة من المراحل التالية:

1/5/3 تحديد هدف المكتبة من الانتقال إلى السحابة Identifying the Library Goal from Moving to the Cloud.

يتحدد هدف المكتبة من وراء قرارها بنقل البيانات والتطبيقات والوظائف والعمليات الرئيسية الخاصة بها إلى بيئة السحابة بتحسين أداء وظائف تقنية المعلومات الداخلية وتجنب بعض القضايا المالية في حال الرغبة في التوسع التقني بغرض الارتفاع بمستوى الخدمات ودعم فريق عمل تقنية المعلومات.

2/5/3 تطوير قاعدة المعرفة حول الحوسبة السحابية Developing the Knowledge Base about Cloud Computing.

تعد خطوة مهمة قبل الانتقال إلى السحابة وتتم عن طريق المشاركة في الحوارات العلمية، والمؤتمرات، والمناقشات حول أحدث الأبحاث في الميدان، ويعتمد نجاح هذه المرحلة على تخصيص موارد كافية للأبحاث لفهم كيفية عمل وظائف الحوسبة السحابية في المكتبات وغيرها من المؤسسات وفوائد وتكاليف ومخاطر وسياسات ومستويات الأداء وأفضل ممارسات الاستخدام، وموردي وموفري احتياجات المكتبة بسوق السحابة، على أن يجري البحث من قبل فريق عمل يتكون أساسا من العاملين بإدارة تقنية المعلومات بالمكتبة دائمي الاتصال بالمستخدمين[37].

3/5/3 تحديد المخاطر الأمنية للسحابة Identifying the Cloud Security Risks.

ينبغي على المكتبة قبل اتخاذ قرار الانتقال إلى بيئة الحوسبة السحابية التأكد من الشهادات الأمنية Security Certifications للسحابة والتي ينحصر أغلبها في تغطية أمن مركز البيانات وموقع التخزين دون التعرض لانتقال البيانات عبر الويب وما يمكن أن يقابل ذلك من أخطار عند مغادرتها لمركز البيانات نظرا لعدم وجود تشفير آمن لها، كما ينبغي التأكد من مدى إتباع موفر الخدمة لمعايير الأمن المعتمدة مثل معيار ISO/IEC 27001 والذي يركز على متطلبات نظم إدارة أمن

المعلومات، ومعيار SAS70/SSAE16والذي يركز على فحص ضوابط وإجراءات خدمة المنظمة[38].

وتساعد الخطوات التالية على التحقق من أمن السحابة المقدم من قبل موفري خدماتها وذلك كما يلي[39]:

- فهم السحابة Understand the Cloud: بعمق بغرض التعرف على كيفية نقل ومعالجة البيانات بها وذلك بإدراك طبيعة بنيتها التي قد تؤثر على أمن البيانات المرسلة إليها.

- شفافية الطلب Demand Transparency: بالتأكد من تقديم موفر السحابة لمعلومات مفصلة عن بنيتها الأمنية واستعداده لقبول التدقيق الأمني الذي قد يتمثل في هيئة مستقلة أو حكومية.

- تعزيز الأمن الداخلي Reinforce Internal Security: وذلك بالتأكد من احتواء ممارسات وتقنيات الأمن الداخلي لموفر السحابة على جدران نارية وضوابط وصول مستخدم قوية تناسب الإجراءات الأمنية السحابية.

- النظر في الآثار القانونية Consider the Legal Implications: المترتبة على الانتقال للحوسبة السحابية من خلال التعرف على القوانين واللوائح التي تؤثر على ما يتم إرساله إلى السحابة.

- إيلاء الاهتمام Pay Attention: لأي تطور أو تغيير في تقنيات وممارسات السحابة الذي قد تؤثر على أمن البيانات الخاصة بالمكتبة.

4/5/3 تحديث السياسات الداخلية للمكتبة Updating the Library Internal Policies.

قبل المضي قدما مع السحابة، ينبغي على المكتبة القيام بتحديث أو صقل أو حذف للسياسات وإجراءات التشغيل الحالية أو إعداد غيرها وذلك لتلبية متطلبات التشغيل الجديدة تحسبا لبيئة السحابة. كما ينبغي أن يكون هناك نموذج يتضمن السياسات الخاصة بالأمن وإدارة التطبيقات والبنية التحتية وإدارة المخاطر والتقييم المستمر لحلول الحوسبة السحابية، وفقا لعدة معايير كالمهمة والأهمية والسرية والتوافر.

5/5/3 تحديد المتطلبات المالية للانتقال للسحابة Identifying the Financial Requirements to Move to the Cloud.

ينبغي على المكتبة الوضع في الاعتبار أن قرار الانتقال إلى السحابة قرار مادي بالدرجة الأولى لذا فعند تحديد هدفها من وراء الانتقال إلى بيئة الحوسبة السحابية يجب أن تهتم بما يلي:

أ) تحديد كلفة التشغيل التقني الحالي.

من الأهمية بمكان قبل اتخاذ الخطوات الأولى للاتجاه نحو السحابة تعرف المكتبة بصورة دقيقة على التكلفة الفعلية لإدارة التشغيل التقني الداخلي الحالي شاملة المساحة، والموارد، والإيجار، وإدارة المرافق، والكهرباء ومن ثم مقارنة ما إذا كان الاحتفاظ بالخادم المحلي يظهر خيارا أرخص بالمقارنة بالانتقال إلى السحابة.

ب) تحديد كلفة الانتقال إلى السحابة.

وتتحدد بحساب كلفة الهجرة، والدمج، والتدريب، وإعادة التصميم، ودعم تدريب العاملين على العمليات الجديدة. كما يمكن أن يولد تغيير بنية السحابة مستقبليا ثغرات أمنية جديدة تؤدي إلى ضرورة إعادة التصميم والنشر والتنفيذ مما يعمل على رفع الكلفة.

ج) تحديد كلفة نقل التطبيقات إلى السحابة[40].

بالرغم من أن تشغيل التطبيقات على السحابة قد يبدو أرخص سعرا إلا أن عملية الانتقال من بيئة المكتبة إلى بيئة السحابة قد تكون مكلفة للغاية وتتحدد كلفة الانتقال إلى السحابة بعدد من الأسئلة حول كيفية دمج التطبيق مع متطلبات البنية التحتية وذلك كما يلي:

- كم يملك كل تطبيق من البيانات؟

- من أين تأتي هذه البيانات؟ وكيف يتم معالجتها؟ وما البيانات التي يتم إعادتها مرة أخرى؟ ولكم من النظم؟

- كم عدد نقاط التكامل التي تربط بين كل تطبيق وغيره من التطبيقات؟ أو ما التطبيقات التي لديها تبعيات على تطبيقات أخرى؟ وأي التطبيقات يمكن عزلها؟

- هل هناك تراخيص مقيدة للبرمجيات المستخدمة في تطبيقات المكتبة مما يحظر من تشغيلها في بيئة السحابة؟

- هل الواجهات القياسية تستخدم البرمجيات الوسيطة أو واجهة برمجة التطبيقات أو واجهة مخصصة؟ وما مدى توثيق هذه الواجهات؟

- ما مدى توافر العاملين المطورين لهذه التطبيقات للإجابة على الأسئلة؟

د) تحديد طريقة الدفع بالسحابة.

يجب على المكتبة أن تضع في الاعتبار العدد الإجمالي لمستخدميها قبل تحديد أسلوب الدفع المناسب لاستخدامها للحوسبة السحابية حيث تندرج أساليب الدفع بالسحابة فيما يلي[41]:

- الدفع حسب الاستخدام/أول بأول Pay-As-You-Go وهي طريقة الدفع القياسية للحوسبة السحابية وفيها تتم المحاسبة حسب حجم استخدام الأجهزة والبرمجيات والخدمات المستخدمة.

- الاشتراك أو الدفع حسب الاستخدام المحتملSubscription or Payment for Potential Use للعتاد أو البرمجيات، أي دفع سعر ثابت لفترة زمنية محددة (شهرية، أو ربع سنوية)، مما يسمح باستخدام الخدمة حسب الحاجة ودون قيود. ومن الممكن أن يكون الاشتراك محدد حسب عدد المستخدمين الذين يستخدمون الخدمة، أو حسب استخدام ميزة واحدة على وجه الخصوص، أو مفتوح غير محدد بعدد المستخدمين أو باستخدام الموارد.

6/5/3 تحديد المتطلبات التقنية للانتقال للسحابة Identifying the Technical Requirements to Move .to the Cloud

تتحدد المتطلبات التقنية للانتقال للسحابة بما يلي:

- مقدار المحاكاة الافتراضية عبر النظم التي تتطلبها التطبيقات الخاصة بالمكتبة، والتعرف على مدى مناسبة برمجيات هذه المحاكاة الافتراضية للمكتبة على المدى القصير والطويل.

- فهم الاحتياجات الرئيسية للبنية التحتية لتقنية المعلومات وتمثل البنية خدماتية التوجّه SOA -مجموعة من مبادئ تصميم النظم تستخدم في مجال الحوسبة أثناء مراحل تطوير النظم ودمجها، ويقدم النظام الذي يستخدم هذه البنية وظائفه على هيئة حزمة من الخدمات المتعاونة التي يمكن استخدامها من قبل نظم مختلفة من مجالات تجارية متعددة[42]- الأساس لفهم البيانات والخدمات والتطبيقات التي

قد يتم تهجيرها أو الاحتفاظ بها داخل المكتبة، وذلك لمراقبة سياسة الأمن فيما يتعلق باحتياجات وبنية واستخدامات تقنية المعلومات.

7/5/3 تقييم المرحلة التقنية الحالية للمكتبة Evaluating the Present Technical Stage of the Library.

وتتمثل في تحديد مستويات الخدمة والأداء والاستخدام الحالي (التطبيقات والشبكات وغيرها)[43]، وإجراء دراسة متعمقة لجميع التطبيقات الحالية المستخدمة في المكتبة والمتاح منها بالفعل وأيا منها يحتوي على البيانات الحساسة للمستخدمين، ونوعية البيانات التي يجب الاهتمام بها، وكمية التخزين المستخدمة، ووحدة المعالجة المركزية، ومستويات الموارد الحالية من حيث التكلفة.

وقد يبدأ التحليل بفئات مستخدمي البنية التحتية الحالية لتقنية المعلومات واحتياجاتهم، حيث يسمح حل السحابة لجميع فئات المستخدمين بالوصول إلى الملفات المخزنة والبريد الإلكتروني وقواعد البيانات وغيرها من التطبيقات من أي مكان بناء على الطلب، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة كفاءة استخدام المعلومات ومن ثم يمكن تحليل الأجهزة والبرمجيات من وجهة نظر نماذج السحابة المختلفة، وذلك عن طريق ما يلي:

- تحديد المستخدمين في بيئة السحابة من مديري النظم والتطبيقات والإداريين ومطوري البرمجيات والمستخدمين غير التقنيين.

- التعرف على طبيعة مهام عملهم اليومي وما يتعين عليهم القيام به ومن ثم تحديد احتياجاتهم بناء على هذا التقييم الداخلي والاستفادة من هذه المعلومات واستخدامها لتصميم واجهة جيدة وكافية خاصة بالمكتبة على السحابة.

وفي حال اتخاذ القرار بهجرة خدمات المكتبة إلى السحابة، يجب ألا تتخلص نهائيا من قسم تقنية المعلومات الخاص بها على الرغم من نقل الإشراف على الجوانب الفنية للبنية التحتية والصيانة والتحديث إلى موفر السحابة، حيث ستظل بحاجة إلى عاملين على دراية جيدة في مجال تقنية المعلومات للتعامل مع مهام التعاقد والترخيص وتوجيه الخدمات التي ترغب بها المكتبة إلى موفر السحابة وإجراء التغييرات والتحديثات على البرمجيات والنظم[44].

8/5/3 اختيار موفر خدمة السحابة Choosing A Cloud Service Provider.

تقوم المكتبة في هذه المرحلة بدعوة موفري خدمات السحابة لتقديم الاقتراحات المناسبة لاحتياجاتها ويمكن الاعتماد على محرك بحث مقارنة أسعار الحوسبة السحابية (Cloudarada Beta) Cloud Computing Price Comparison Engine[45] والذي يوفر أداة لمقارنة أسعار موفري خدمات السحابة على أساس ذاكرة الوصول العشوائي والتخزين وحجم وحدة المعالجة المركزية ونظام التشغيل.

ويجب عند اختيار موفر خدمة السحابة الاتفاق معه على ما يلي:

- اقتراح موفر الخدمه نهج للانتقال إلى السحابة على مراحل والتحقق من الصحة عند انتهاء كل مرحلة.

- التعرف على تكاليف كل مرحلة انتقالية بالإضافة إلى الكلفة الإجمالية لجميع المراحل.

- التعرف على تكاليف التشغيل للسنوات القليلة القادمة.

- التأكد من تقديمه مزيجا من حلول الاستخدام/ التطبيقات/ التخزين، بالإضافة إلى حساب التكلفة بناء على عدد المستخدمين مع محدودية التخزين/التطبيقات حتى تتمكن المكتبة من اتخاذ الخيار المناسب.

- عدد سنوات الخبرة في مجال الحوسبة السحابية[46].

- مدى فهم موفر الخدمة من خارج تخصص المكتبات لاحتياجات المكتبة.

كما يجب الوضع في الحسبان الاعتبارات التالية:

أ) إدارة المخاطر Risk Management.

- ما سياسات وإجراءات إدارة أمن المعلومات لموفر الخدمة؟ وهل يضمن توافقها مع متطلبات المكتبة؟

- كيف تتم عمليات تقييم المخاطر؟

- ما مستوى اتفاقيات الخدمة المستخدمة؟

- من يتحمل المسئولية في حالة حدوث اختراق أمني؟ وكيف سيتم إخطار المكتبة؟ وإلى أي مدى ستكون مشاركة موفر الخدمة؟ وما مدى خبرته في التعامل مع الحالات المثيلة؟

- ما قدرة موفر السحابة على استعادة بيانات وخدمات المكتبة في حالة الكوارث؟ وما الفترة الزمنية التي تستغرقها عملية الاسترجاع؟

ب) القوانين والمعايير Laws and Standards .

ينبغي على المكتبة الرجوع إلى مستشار قانوني لأمن المعلومات قبل توقيع اتفاق مستوى الخدمة مع موفر السحابة بشأن معالجة البيانات والمعلومات الحساسة ووصول المستخدمين وبيانات الموقع وبيانات العزل والنسخ الاحتياطي والشفاء الذاتي وخطط الاستجابة للحوادث وخطط التعافي من الكوارث والتعامل مع الثغرات الأمنية والاختراق والذي يعتبر الضمان القانوني لحق المكتبة عند اللجوء إلى القضاء، هذا بالإضافة إلى الاهتمام بما يلي:

- الموقع الجغرافي الذي تخزن وتعالج به البيانات الخاصة بالمكتبة.

- طريقة التعامل مع الأمور القضائية كالاستدعاء وغيره.

- النظام القضائي الذي يخضع له هذا الموقع، ومدى انصياع موفر السحابة لقوانين ومعايير هذا النظام القضائي.

- وجود تعارض بين القوانين الحكومية للدولة التي تتبعها المكتبة ودولة موفر الخدمة.

- وجود بنود في العقد الخاص بموفر الخدمة تعفيه من تحمل مسؤولية الأعطال وتسرب المعلومات.

ج) مراجعة الحسابات Auditing.

- كيف يمكن لمراجعي الحسابات الداخلية والطرف الخارجي إجراء مراجعة للنظام المالي؟ وهل يوافق ذلك المتطلبات الخاصة بالمكتبة وهل يوافق عليه موفر الخدمة؟

د) التخزين والمحاكاة الافتراضية Storage and Virtualization.

- كيف يقوم موفر الخدمة بتخزين بيانات المكتبة؟

- كيف يتم حماية البيانات الخاصة بالمكتبة عن بيانات غيرها من العملاء؟

- من المخول من قبل موفر الخدمة بالوصول إلى أو تعديل البيانات الخاصة بالمكتبة؟

- هل يتم نسخ البيانات عبر مواقع فيزيائية مختلفة؟

- كيف تتم عملية النسخ الاحتياطي للبيانات؟

- هل يتم التخلص من البيانات المحذوفة بالفعل في حال قيام المكتبة بحذفها؟

- ما طريقة فصل البيانات الخاصة بالمكتبة وما خطط التشفير التي يتبعها موفر السحابة؟

- من يشارك المكتبة البنية التحتية الأساسية للجهاز الافتراضي؟

- كيف يتم تنفيذ الأمن عبر الجهاز الافتراضي؟

- من يستطيع تهيئة الجهاز الافتراضي وتعديل قواعد جدار الحماية وغيرها من المعايير الأمنية؟

- من يدير إعدادات الأمان والتحكم في الوصول للتطبيقات القائمة على السحابة؟

ه) سياسات مركز البيانات Datacenter Policies.

- هل تعرف المكتبة المكان الفيزيائي لمركز بيانات السحابة (الخوادم والبيانات)؟

- هل يستطيع موفر السحابة تهجير بيانات وخدمات المكتبة بطريقة تناسبها؟

- هل الموقع الفيزيائي مجهز للتعامل مع الكوارث وتغطية البيانات؟

- ما مستوى توفر الدعم الذي يمكن الاعتماد عليه طوال أيام الأسبوع 247 X ؟

و) القابلية للانتقال The Ability to Transition.

- ما إستراتيجية الخروج التي ستتبعها المكتبة في حال اتخاذ قرار بتغيير موفر السحابة أو الرجوع إلى بيئة مقر العمل التقنية ؟

- ما الحل إذا ما خرج موفر الخدمة من العمل بالسحابة؟

- هل تستطيع المكتبة الحصول على البيانات الخاصة بها في حالة الفشل أو الرغبة في الانتقال؟

- ما التنسيق المستخدم في تخزين البيانات وهل يسمح بعملية استيراد وتصدير البيانات بسهولة؟

9/5/3 اختيار حل الحوسبة السحابية Choosing A Cloud Computing Solution. وفيه يـتم القيـام بمـا يلي:

- تحليل عروض البائعين لاختيار الأنسب.

- تحديد مدى استعداد المكتبة لاتخاذ القرار.

- تحديد تصرفات المنافسين مع الحوسبة السحابية.

- اختيار نمـوذج الـسحابة (العـام/الخـاص/المجتمـع/الهجـين) لكـل مـن الوظـائف والعمليـات والتطبيقات التي تم تحديدها، ويمكن أن تستخدم المكتبة أنماط هجينة من السحابة تـساعدها في الحفاظ على العناصر الرئيسية لبنيتها التحتية تحت الـسيطرة المبـاشرة بـداخلها والمكونـات الأقـل حساسية خارجها[47].

10/5/3 تنفيـذ وإدارة حـل الحوسـبة الـسحابية Implementation and Management of Cloud Computing Solution.

ينبغي أن تتم الهجرة نحو منصة الـسحابة اسـتنادا إلى بعـض الـنماذج أو الاسـتراتيجيات التـي تفترض في كل منها أهداف محددة لتحقيقها وفقا لسياسة المكتبة والـتحكم وأمـن المعلومـات مـع مراعاة التوازن بين دقة البيانات وسرعة الهجرة والحد الأدنى من التكاليف[48].

ويمكن أن يتم التنفيـذ في مراحـل متكـررة مـن خـلال الانتقـال المـستمر للبيانـات والخـدمات والعمليات نحو السحابة، مـع ضـمان العـودة في نهايـة المطـاف إلى العمليـات المسـتضافة داخليـا بالمكتبة.

خلاصة الفصل الثالث.

✓ تعد الحوسبة السحابية قوة تعمل على تمكين المكتبات من تغيير مستقبلها نظرا لما تقدمه لها من وسائل إيجابية وإمكانات حوسبية وطرق وصول غير مرتبطة بزمان أو مكان إلى المعلومات عبر شبكة الإنترنت، مما يعمل على زيادة الكفاءة وتوفير كلفة الإنفاق على شراء وحفظ ومشاركة البنية التحتية، والتخفيف من عبء التعامل مع الممارسات التقنية المعقدة.

✓ تعد الفائدة الرئيسية لانتقال المكتبة إلى بيئة السحابة قدرتها على تجربة برمجيات جديدة دون الحاجة لشراء العتاد، وإمكانية توسيع نطاق طاقة الحوسبة وتحرير فريق العمل التقني بالمكتبة من إدارة البنية التحتية نظرا لانتقالها إلى طرف خارجي يتولى مهمة إدارتها، مما يوفر طاقته ووقته لبناء وتحسين الخدمات الأساسية وابتكار خدمات جديدة وبناء مجتمعات تعاونية مع المكتبات.

✓ الحوسبة السحابية تسمح بزيادة التشغيل المشترك بين جميع أنواع النظم من خلال واجهات برمجة التطبيقات المشتركة(API's) مما يسمح بزيادة الوصول إلى أكبر عدد من المستخدمين وزيادة التعاون مع المكتبات الأخرى وتحسين تدفق العمل من خلال التكامل في السحابة حيث يتم نسج كافة عمليات المكتبة من إدارة واختيار وتزويد وفهرسة إلى تسليم وحفظ المجموعات معا.

✓ لا يختلف تعامل المكتبات عند تعاملها مع قضايا الحوسبة عن غيرها من المؤسسات بما تتطلبه من احتياجات بنية تحتية لتدعيم خدماتها ومنها الخوادم المتعددة لدعم تطبيقاتها المختلفة وضمان عدم تعارض هذه التطبيقات مع بيئة المكتبة.

✓ قد تستطيع المكتبات قريبا بناء وإدارة مراكز البيانات الخاصة بها مما يسمح لها بالمزيد من السيطرة على التطبيقات والبيانات المخزنة والتي تحتوي على معلومات خاصة وحساسة عن المستفيدين.

✓ تساعد المشاركة التعاونية باستخدام أجهزة وخدمات السحابة المكتبات على مشاركة البيانات مع غيرها والتي بدورها يمكن أن تساعد في الاستخدام الفعال للمجموعات والتقدم في عملية البحث العلمي.

- ✓ توفر استشارة المتخصصين ومالكي الخدمات وبائعي السحابة والخبراء أثناء عملية تقييم انتقال المكتبة إلى السحابة إلى معرفة نقاط القوة والتركيز علها ونقاط الضعف وتجنبها.

- ✓ ينبغي على المكتبة اتخاذ الإجراءات المناسبة للتأكد من سمعة موفر السحابة، والشفافية، والمراجعة والأمور المادية.

- ✓ يجب على المكتبة الاهتمام بإستراتيجية الخروج من السحابة مثل اهتمامها بإستراتيجية الدخول إليها وذلك في حال فك الارتباط مع البائع أو موفر الخدمة أو دمج الخدمة مع خدمة مؤسسة أخرى مع التأكيد على كيفية استرداد البيانات من البائع، وخاصة في حالة إيقافه عن العمل بالسحابة.

- ✓ يعد توفير مساحة تخزين للملفات الرقمية التي يتم إنشائها واستضافتها على الخوادم المحلية من القضايا الحرجة التي تواجه المكتبات خاصة مع الزيادة السريعة في المحتويات القائمة على الويب Web-Based Content والمصادر المرخصة Licensed Resources والمولودة رقميا Born-Digital Resources، والمرقمنة Digitized Resources، ومجموعات الوسائط Media Collections، والبيانات الببليوجرافية Bibliographic Data، والمستودعات الرقمية المؤسسية Institutional Digital Repositories، والتي يمكن التغلب عليها عن طريق تخزين البيانات المعتمد على السحابة وخاصة في حالة المشروعات الكبيرة لرقمنة مجموعات المكتبات أو محدودية موارد الحوسبة.

- ✓ يساعد استخدام الحوسبة السحابية بالمكتبات فريق عملها على الاستفادة من خدماتها ومنهم العاملين الإداريين حيث تسمح لهم باستخدام أحدث التقنيات من أي مكان، كما تساعد فريق العمل التقني من المطورين على تصميم وبناء واختبار التطبيقات التي يتم تنفيذها على البنية التحتية لموفر السحابة وتقديمها مباشرة إلى مستخدمي المكتبة النهائيين، بالإضافة إلى مساعدة مسئولي النظام في الحصول على المعالجة والتخزين وإدارة قواعد البيانات وغيرها من الموارد والتطبيقات عبر الشبكة دون الأخذ بعين الاعتبار المساحة والوقت والاتصال.

مراجع الفصل الثالث.

1. Matthew Goldner, and Andrew Pace. Libraries and Cloud Computing, 6.

2. Marshall Breeding. Cloud Computing for Libraries.(Chicago : Ala Tech Source, An Imprint of the American Library Association, 2012.), 2

3.Kathryn Deiss, and Mary Jane Petrowski. ACRL 2009 Strategic Thinking Guide For Academic Librarians in the New Economy. ACRL Association of College and Research Libraries. March 2009, 7. http://www.ala.org/acrl/sites/ala.org.acrl/files/content/issues/value/acrlguide09.pdf (Accessed 13 October 2013)

4. محمد عبدالحميد معوض. الحوسبة السحابية وتطبيقاتها في بيئة المكتبات. في "دور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعميم والبحث العلمي : نحو تفعيل الحوسبة السحابية في مصر وتطبيقاتها". جريدة اقتصاد مصر وجامعة النهضة. القاهرة. مركز المؤتمرات جامعة القاهرة. 15 يوليو 2012، 1:

http://www.slideshare.net/Muawwad/ss-14361956 (الإتاحة 30 أكتوبر 2013).

5. محمود شريف زكريا. الحوسبة السحابية وبناء مجتمع المعرفة: رؤية استشراقية. في المؤتمر الثالث والعشرين للاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات(اعلم). "الحكومة والمجتمع والتكامل في بناء المجتمعات المعرفية العربية." الدوحة (قطر)، 18-20 نوفمبر 2012، 1972.

6. "Cloud Computing: Impact on Libraries." ICMR Library Bulletin 8, No. 3 & 4, (August- December 2011): 5.

www.icmr.nic.in/library_bull/aug_dec_2011.pdf (Accessed 13 October 2013)

7.Yan Han. "On the Clouds: A New Way of Computing". Information Technology and Libraries (June 2010:(88.

http://intranet.library.arizona.edu/teams/admin/documents/Cloudcomputing_Han_2010.pdf (Accessed 13 October 2013)

8. أحمد أمين أبو سعده. الحوسبة السحابية Cloud Computing حلم المكتبات ودور الحكومات. في المؤتمر الثالث والعشرين للاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات (اعلم). "الحكومة والمجتمع والتكامل في بناء المجتمعات المعرفية العربية." الدوحة (قطر)، 18-20 نوفمبر 2012، 958.

9.Rhonda Abrams. Bringing the Cloud Down to Earth: How to Choose, Launch, and Get the Most from Cloud Solutions for Your Business. (USA: Planning Shop, 2011), 13.

10. Jinesh Varia. Amazon Web Services - Architecting for the Cloud: Best Practices, 2011, 2.

http://media.amazonwebservices.com/AWS_Cloud_Best_Practices.pdf (Accessed 13 October 2013)

11. The Future of Cloud Computing,14.

12. Abrams, Bringing the Cloud Down to Earth,12.

13. Handbook of Cloud Computing, 15.

14. Somesh Kumar. Migrating the Libraries of Rural Educational Institutions to Cloud: An Indian Perspective. in International Conference on Academic Libraries, 2013 "Academic Library Services Through Cloud Computing - Moving Libraries to the Web.",158. http://sultanpur.nic.in/022_11_Somesh%20Kumar_33.pdf (Accessed 13 October 2013)

15. Xiaocan (Lucy) Wang, Jie Huang. "What Cloud Computing Means to Libraries and Information Services= 雲端計算之於圖書館與資訊服務的意義." Journal of Library and Information Science 37, No. 2, (October, 2011) ： 171.

16. Varia, Amazon Web Services - Architecting for the Cloud ,2.

17. Lebeko Bernard Nkoebele Poulo. "Cloud Computing for Digital Libraries." M.S. University of Cape Town. Department of Computer Science , 2013. VI.

http://pubs.cs.uct.ac.za/archive/00000866/01/lpoulo_msc_thesis_2013.pdf (Accessed 13 October 2013)

18. Fallik, "Green Libraries on the Cheap",1-2.

19. Rajni Bala. "How Cloud Computing Will Affect College Libraries." International Journal of Information Technology and Knowledge Management 5, No. 2, (July-December 2012): 382. http://www.csjournals.com/IJITKM/PDF%205-2/30_Rajni_Bala.pdf (Accessed 13 October 2013)

20. Matthew R. Goldner. "Winds of Change: Libraries and Cloud Computing." BFP 34, (Dezember 2010): 274. Retrieved from Walter De Gruyter

21. Bhayal. A Study of Security in Cloud Computing , 17.

22. Zhang Haishan, Zhou Haiyun, and Meng Kenan. The Application of Cloud Computing Technology in University Digital Libraries. in Information Computing and Applications Second International Conference, ICICA 2011, Qinhuangdao, China, October 28-31, 2011. Proceedings, Part I "Communications in Computer and Information Science". edited by C. Liu, J. Chang, and A. Yang , 306. Retrieved from Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

23. OCLC WorldShare Management Services. https://www.oclc.org/worldshare-platform.en.html (Accessed 13 October 2013)

24. Han. " on the Clouds: A New Way of Computing" ,90.

25. 3M news. 3M Powers Cloud Library EBook Lending Service With Proven Technology Platform : Txtr Infrastructure Powers 3M's End-To-End Solution,1.

26. 3M news. 3M Cloud Library Continues to Build Content Offerings: Deals With INscribe Digital, Smashwords, and Rowman & Littlefield to Be Featured At Book Expo America,2.

27. Lingling Han, and Lijie Wang. Research on Digital Library Platform Based on Cloud Computing. in CSEE 2011, Part I, "CCIS 214", 2011. edited by S. Lin and X. Huang, 177. Retrieved from

Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

28. "Ibid. 178".

29. "Ibid. 180".

30. Wang, "What Cloud Computing Means to Libraries and Information Services",169.

31. Duracloud. http://www.duracloud.org/ (Accessed 13 October 2013)

32. Duracloud. Services. http://www.duracloud.org/services(Accessed13 October 2013)

33. Robin Hastings. "Researching, Evaluating, and Choosing A Backup Service in the Cloud." Computers in Libraries(July/August 2012): 69. Retrieved from EBSCO

34. S.Y. Bansode , and S.M. Pujar. "Cloud Computing and Libraries." DESIDOC Journal of Library & Information Technology 32, No. 6, (November 2012): 510.

35. Google Drive. https://drive.google.com/?hl=ar&authuser=0#

36.Sriram Krishnan. Programming Windows Azure. (United States of America: O'Reilly Media, Inc, 2010), 21.

37. Marinela Mircea , and Anca Ioana Andreescu. "Using Cloud Computing in Higher Education: A Strategy to Improve Agility in the Current Financial Crisis." Communications of the IBIMA 2011,(2011):7.http://www.ibimapublishing.com/journals/CIBIMA/2011/875547/875547.pdf (Accessed 13 October 2013)

38. Grant, The Future of Library Systems, 6-7.

39. Anthony Bisong, and Syed (Shawon) M. Rahman. "An overview of the Security Concerns in Enterprise Cloud Computing." International Journal of Network Security & Its Applications (IJNSA), 3, No.1, (January 2011): 38. http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1101/1101.5613.pdf (Accessed 13 October 2013)

40. J. Bruce Daley , and Alan Rudolph. "Taking the First Steps Towards Cloud Computing." Cloudbook 1, No. 1, (2010): 4.

41. Nuria Lloret Romero. "Cloud computing in Library Automation: Benefits and Drawbacks." The Bottom Line: Managing library Finances 25, No. 3, (2012): 112-113. Retrieved from Emerald Group Publishing Limited

42. ويكيبديا الموسوعة الحرة. البنية الخدمية.

http://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%D9%84%D8%A8%D9%86%D9%8A%D8%A9_%D8%A7%D9%84%D8%AE%D8%AF%D9%85%D9%8A%D8%A9 (الإتاحة 24 أكتوبر 2013)

43. Mircea, "Using Cloud Computing in Higher Education" ,7.

44. Carla P. Wale. Cloudy With A Chance of Open Source?: An Examination of Open Source Integrated Library Systems and Cloud computing. Seattle, Washington: University of Washington Information School, 2011, 19.

https://lib.law.washington.edu/lawlibrarianship/CILLPapers/Wale2011.pdf (Accessed 13 October 2013)

45. Cloudarada Beta. http://www.cloudorado.com (Accessed 13 October 2013)

46. Denis Galvin , and Mang Sun. "Avoiding the Death Zone: Choosing and Running A Library Project in the Cloud." Library Hi Tech 30, No. 3, (2012): 422. Retrieved from Emerald Group Publishing Limited

47. Mircea , "Using Cloud Computing in Higher Education" ,9.

48."Ibid,12".

الفصل الرابع

نظم المكتبة المتكاملة القائمة على السحابة Cloud-Based ILS's

يهـتم بـالتطرق للتعـرف عـلى أسـباب انتقـال نظـم المكتبـة المتكاملـة (Integrated Library Systems (ILS's إلى السحابة، وذلـك عـن طريـق إلقـاء نظـرة سريعـة عـلى نظـم المكتبـة المختلفـة منـذ بدايـة ظهـور الجيـل الأول منهـا في منتصف الخمـسينات كبرمجيـات قائمـة بـذاتها غـير متكاملـة -Stand-Alone Un Integrated Applications مروراً بالنظم المتكاملة ILS's ثم الجيل القادم منها Next Generation ILS's، ووصولاً إلى تلك القائمة على السحابة Cloud-Based ILS's والتـي تـم التركيـز عليهـا باسـتعراض فوائـدها، وطبقتهـا داخـل الحوسـبة الـسحابية والمعايير المتوجب مراعاتها قبل اتخـاذ قـرار بـالهجرة إليهـا، مـع عـرض لأمثلـة للنظم الحالية المتوفرة منها في الأسواق.

0/4تمهيد.

نظـم المكتبـة المتكاملـة ILS's) Integrated Library Systems) أو نظـم المكتبـة المؤتمتـة ALS's) Automated Library Systems) أو نظـم إدارة المكتبـةLMS's) (Library Management Systems) أو برمجيـات أتمتـه المكتبـة LAS) Library Automation Software) أو نظـم المكتبـة القائمـة عـلى الحاسبComputer-Based Library Systems مصطلحات استخدمت في الأساس لوصف البرمجيات التـي تـوفر الوظـائف الأساسـية لتـشغيل وإدارة واسـتخدام مـصادر المعلومـات المطبوعـة بالمكتبـات والعمليات المصممة للتعامل معها بما فيها الفهرسـة Cataloging، والإعـارة Circulation، والمسلـسلات Serials، والتزويد Acquisition، والفهرس العام Public-Access Catalog، والتقارير Reports... وغيرها.

ولكن نظرا للتوسعات الوظيفية في عمليات المكتبات كان لزاما على تلـك الـنظم أن تطـور مـن نفسها لمواكبة المتطلبات البرمجية الجديدة، ومنها إدارة المجموعـات المطبوعـة والإلكترونيـة بـنهج موحد متكامل يجعلهما عـلى قـدم المـساواة ويقـضي عـلى التمييـز فـيما بيـنهما، والعمـل في بيئـة التشغيل المتداخل أو الاندماج مع النظم ذات الصلة مثل نظم إدارة المصادر الإلكترونية Electronic Resources Management Systems (ERMS's)، ونظـم إدارة الـتعلم Learning Management Systems (LMS's))، ونظم تخطـيط مـوارد المؤسـسةERPS's) Enterprise Resources Planning Systems)، والتعامـل مع التقنيات المختلفة كالمصادقة Authentication والبحث المتعدد Metasearch والاكتـشاف Discovery وحلـول الوصـلات Link Resolvers وإدارة الأصـول الرقميـة Digital Asset Management والمراجـع الافتراضية Virtual References وتبادل الإعارة بين المكتبات Interlibrary Loan والحجز المؤقـت Course Reserves للمقررات الدراسية، وهو ما يمكن أن يـسهم في تحقيقـه الانتقـال إلى اسـتخدام الحوسـبة السحابية.

ويهتم هذا الفصل بالتطرق لأسباب انتقال نظم المكتبة المتكاملـة ILS's إلى الـسحابة، وذلك بإلقاء نظرة سريعة على نظم المكتبة المختلفة منذ بداية ظهـور الجيـل الأول منهـا في منتصف الخمسينات كبرمجيات قائمة بذاتها غـير متكاملـة Stand-Alone Un-Integrated

Applications مروراً بالنظم المتكاملة ILS's والتي تعد علامة فارقة في عالم عمليات المكتبـات والجيـل القادم منها Next Generation ILS's، ووصولاً إلى تلك القائمة على السحابة Cloud-Based ILS's والتي تم التركيز عليها وذلـك باسـتعراض فوائـدها وطبقتهـا داخـل الحوسـبة الـسحابية والمعـايير المتوجـب مراعاتها قبل اتخاذ القرار بالهجرة إليها مع عرض لأمثلة للنظم الحالية المتوفرة منها في الأسواق.

1/4 نظرة عامة على نظم إدارة المكتبة.

يعد نظام المكتبة المتكامل Lister Hill's ILS الخاص بالمكتبة الوطنيـة الطبيـة National Library of Medicine التابعة لمركز ليستر هيل الوطني للاتصالات الطبية الحيويـة Lister Hill National Center for Biomedical Communications والذي ظهر أواخر عام 1970 أحد أقدم هذه النظم، وقد اعتـبر لاحقـاً أساس لأول نظـام مكتبـة متكامـلOCLC's LS/2000 Local Library System مقـدم مـن قبـل بـائع، أمـا الترويج لأول نظـام مكتبـة متكامـل فـتم في بدايـة 1980 بواسـطة واجهـات أنوفـاتيف Innovative Interfaces وكان يحتوي على خمسة نظم فرعية (التزويد والفهرسة والإعارة والمسلـسلات والفهـرس على الخط المباشر) اعتبرت منذ ذاك الحين جوهر مكونات نظم المكتبة المتكاملة ILS's[1].

ويمكن تتبع نظم إدارة المكتبة منذ بداية استخدامها في منتـصف الخمـسينات وصـولا إلى تلـك القائمة على السحابة، من خلال المراحل التالية والتي تعد كل منها مرحلة فريدة مـن نوعهـا تـضم تجاربها الخاصة، وذلك كما يلي:

1/1/4 الجيل الأول من النظم First Generation Systems.

ظهر في الفترة من 1950- 1960، وتكون من برمجيات قائمة بـذاتها غـير متكاملـة Stand-Alone Un-Integrated Applications الوظـائف بـدأت بعمليـة الإعـارة Circulation، واعتمـد عـلى الحاسـبات العملاقة ونظم المعالجة، كما ركـز عـلى البقـاء محليـا داخـل بيئـة المكتبـة حيـث نمـت تطبيقاتـه، بالإضافة إلى عدم استخدامه لأياً من معـايير واصـفات البيانـات/ الميتاداتـا Metadata ولا بإمكانيـات وصول المستخدم، واقتصر الاهتمام به على عدد قليل من بائعي النظم[2].

2/1/4 الجيل الأول لنظم المكتبة المتكاملة First Generation Integrated Library Systems.

وتناول الفترة من 1960- 1970 ويعد الجيل الأول من أجيال النظم المتكاملة حيث احتوى على نظامين فرعيين هما الإعارة Circulation والتزويد Acquisition، وأتيح به معيار واصفات البيانات للتسجيلات الببليوجرافية Metadata Standard for Bibliographic Records مارك Marc، وركز على تبادل البيانات الببليوجرافية Exchanging Bibliographic Data، والفهرسة المركزية Centralized Cataloging، وتوزيع بطاقات الفهرسة Distribution of Catalogue Cards، والواجهات القائمة على الحروف Character-Based Interfaces (نظم التشغيل أو التطبيقات التي تستخدم الأحرف بدلا من الرسوم البيانية لتقنيات واجهة المستخدم User Interface) وقد تم تطويره من قبل البائعين الذين استفادوا من بيانات الفهرس في إنشاء نظم فرعية أخرى[3].

3/1/4 جيل ما قبل الإنترنت Pre-Internet Generation.

وامتاز هذا الجيل والذي غطى الفترة من 1970- 1980 بعدد من المقومات منها ظهور الفهرس على الخط المباشر OPAC - والذي هدف في الأساس إلى خلق قاعدة بيانات لمقتنيات المكتبة توفر فهرس على الإنترنت لمساعدة المستخدمين في البحث عن مصادر المعلومات[4] - والبحث الموحد بواسطة بروتوكول استرجاع المعلومات Z39.50، ونظم شبكة العميل والخادم Client/Server، والتطبيقات التفاعلية مع واجهات المستخدم الرسومية ، كما تم فيه الابتعاد عن نظام إدارة قواعد البيانات العلائقية Relational Database Management System RDBMS القائمة على نظم الطرف الخلفي Back-End Systems(النظم التي تدعم تطبيقات المكتب الخلفي Back-Office Applications بعيدا عن واجهة المستخدم الأمامية) ونظم البحث القائمة على قاعدة بيانات سكويل SQL، وظهرت في تلك الفترة نظم البائع ذات قدرات الربط الشبكي Networking Capabilities، وساعدت السوق التجارية على تحويل النظم المحليةHomegrown Systems التي تنمو داخل المكتبة إلى نظم غير فعالة أو مطلوبة، كما شجع انتشار التواصل عن طريق الشبكات المحلية LAN's والشبكات الواسعة WAN's على سعي المكتبة نحو الارتباط

بغيرها من المكتبات[5].

وأسفرت هذه الفترة عن نظم تسليم المفتاح Turnkey Systems أو النظم القائمة على عتاد الحاسبHardware-Based Systems والتي يشار إليها ببنية العميل والخادم Client/Server Architecture وهي حزم جاهزة للاستخدام Ready-To-Use Packages يتم شراؤها من بائع واحد يقوم بتحويل كل من البيانات الببليوجرافية Bibliographic Data وبيانات المستعيرين Patrons Data وتنصيب العتاد والبرمجيات والشبكة على الخادم/الخوادم إما مسبقا بمقر عمله أو لاحقاً بمقر العميل/المكتبة من قبل فريق عمل البائع. كما يقع على عاتق بائعها مهمة التواصل مع محطات العمل بالمكتبة (مكتب الإعارة Circulation Desk، ومكتب الخدمة المرجعية Reference Desk، والفهرس العام Public-Access Catalog) عبر الشبكة، ويتعامل موظفي الدعم الفني للبائع كمدير النظام للمكتبة، حيث يحق لهم الوصول إلى الخادم/الخوادم عن بعد واستكشاف المشاكل المتعلقة بالبرمجيات، وتثبيت الترقيات، وفي حال فشل الخادم يتولى البائع الاتصال بالشركة المصنعة للمعدات، وفي المقابل تقوم المكتبة باستضافة الخادم/الخوادم بمقرها وإدارة محطات العمل والشبكة وترشيح بعض العاملين لديها للتدريب من قبل البائع لأداء الواجبات البسيطة مثل النسخ الاحتياطي للبيانات[6].

وبالرغم من مزايا هذه النظم إلا أن لها سلبياتها التي تتمثل في اعتماد المكتبة بشكل كبير على البائع بداية من الصيانة إلى المعدات والبرمجيات، وارتفاع رسوم تكلفتها الأولية وصيانتها، بالإضافة إلى صعوبة ترقيتها أو الهجرة منها إلى نظم أخرى نظرا لكونها نظم مغلقة.

4/1/4 جيل الويب 1.0 (Web 1.0).

غطى الفترة من 1990- 2000 وفيه تم استضافة الفهرس على الخط المباشر OPAC لأول مرة على خادم الويب مع استمرارية إدارة بعض نظمه الفرعية محليا، كما استخدمت شبكة الإنترنت لتخزين البيانات ومعالجتها، مع واجهة مستخدم رسومية غنية تستخدم أدوات مثل فيجوال بيسك Visual Basic وفيجوال سي بلس بلسVisual C++، كما ظهرت نظم جديدة للعميل والخادم Client/Server Systems نتيجة خفض كلفة الاتصال بالإنترنت وانتشاره على نطاق واسع في

التسعينات، وأصبحت المنصات مثل جافا Java ونت NET خيارات لتطوير تطبيقات الويب[7].

وظهرت بهذه الفترة النظم القائمة بـذاتها Stand-Alone Systems التـي يـتم شراء عتادهـا بـشكل منفصل عن برمجياتها سواء من البائع أو من غيره ويتولى المسئول عن النظام أو العـاملين بالمكتبـة تثبيـت برنـامج العميـل والخـادم Client/Server والنـسخ الاحتيـاطي والترقيـات وتهيئـة النظـام لاحتياجات المكتبة، بينما يتولى البائع الدعم الفني[8].

ويعيبها الاحتكارية من قبل البائع حيث يقوم عادة بوضع كود برمجـي كـامن داخـل البرنـامج يحتوي على معلومات الملكية لا يسمح بالمشاركة فيه ولا بالوصول إليـه إلا للمكتبـات التـي تـدفع رسوم استخدام الترخيص حيث يتم تزويدها بنسخة للعمـل غـير قابلـة للتعـديل مـما يعنـي دفـع المكتبة رسوم للصيانة السنوية لتصحيح الأخطاء وتحديث البرنامج.

5/1/4 جيل الويب 2.0(Web 2.0) .

ظهر بعد عام 2000 وفيه تحول الويب من منصة لإيصال المنتج النهائي إلى منصة عمل مستمر دائمة التحديث يساهم فيها الأفراد عبر المدونات Blogs والويكي Wiki والـشبكات الاجتماعيـة Social Networking ، كما أثرت خدمات الويب القائمة على البروتوكولات وواجهات برمجة التطبيقات API's في إعـادة اسـتخدام المعلومـات وزيـادة قابليـة التـشغيل المتـداخل وتغذيـة الملخـصات الإخباريـة لعمليـات البحـث الار إس إس والاتـوم Rss/Atom Feeds وتحـسين تجربـة المـستخدم في تطبيقـات الاكتشاف مثل الأمازون Amazon وشيء مكتباتي Library Thing[9].

وفيه دخلـت نظـم البرمجيـات مفتوحـة المـصدر (OSS) Open Source Software Systems أو نظـم البرمجيات مفتوحة المصدر المجانية Free OSS أو Free/Libre OSS[10]. إلى السوق بشكل جـدي وهـي عبارة عن نظم تتاح بها شفرة المصدر للبرنامج Program Source Code للاسـتخدام والنـسخ والتعـديل ومن أمثلتها كوها Koha، وايفرجرين Evergreen[11].

6/1/4 الجيل القادم لنظم المكتبة المتكاملة (Nextgen) Next Generation ILS's

ترجع البدايات الفعلية للجيل القادم لـنظم المكتبـة المتكاملـة Next Generation ILS's أو منـصة خـدمات المكتبـة LSP (Library Services Platform) أو نظـام إدارة المـوارد الموحـد Unified Resources Management System أو فهرس الجيل القادم Nextgen Catalog إلى عام 2006، وذلـك بعـد أن أعلنـت جامعة ولاية نورث كارولينا North Carolina State University شراكة مع شركة البحث التجارية أنـديكا Endeca لتطوير واجهة جديدة لتعمل كغطاء لبيانات فهرسـها الحـالي، وقـد اثبـت مـشروع أنـديكا Endeca أن نظم الفهرسة الحالية غير صديقة للمستخدم Non User Friendly، كما سبب قلق لبـائعي نظم المكتبة بشأن المنافسة الخارجية لمنتجاتهم[12].

ويكمـــل الجيـــل القـــادم لـــنظم المكتبـــة المتكاملـــة القـــصور الـــذي يعيـــب الفهـــارس التقليدية/الكلاسيكية على الخط المبـاشر Online Traditional/ Classic Catalogs الـذي تفتقـد - نتيجـة لطبيعة تصميمها- لتحقيق نموذج المكتبة الهجين الذي يضم المصادر المطبوعة والإلكترونية معا[13]. نظرا لاهتمامها في المقام الأول بإدارة المجموعـات المطبوعـة، واعـتماد الكثـير منهـا عـلى اسـتخدام العميـل والخـادم Client/Server وخـدمات صـفحات الخـادم النـشط (ASP) Active Server Pages لبرمجياتهـا، بالإضـافة إلى ارتفـاع تكـاليف تـشغيلها كنتيجـة طبيعيـة لمـا تتطلبـه مـن عتـاد HW وبرمجيات SW وتركيب وتوزيـع وتخـصيص وترقيـة ومـشكلات إدارة وتـراخيص، فـضلا عـن عـدم تحقيقها لقبول واسع من قبل المستخدمين[14].

هذا بالإضافة إلى بناء أكثرها على تقنيات ما قبل الويـب[15] مـما يزيـد مـن صـعوبتها وعـدم إظهارها لأي تحسن في عمليات البحث والتنقل والاكتـشاف[16] أو توفيرهـا لوظـائف متقدمـة مـن أجل تلبية التوقعات الحالية للمستخدم ويقلل من وضعها على خريطة البحث عـن المعلومـات في بيئات عمل الويب نظرا لتشتت المعلومات ما بين قواعد بيانات النص الكامـل Full Text Databases، والمـستودعات الرقميـة Digital Repositories، والفهـارس عـلى الخـط المبـاشر OPAC's، والكـشافات

Indexes[17]، مما يضعف من إمكانية وجود المكتبة على شبكة الإنترنت ويزيد من كلفة التعاون بينها وبين غيرها من المكتبات[18].

وقد دفع كل هذا بالعديد من المكتبات في نهاية المطاف إلى البحث عن بدائل أخرى وذلك بإضافة نظم فرعية Subsystems للتعامل مع المحتوى الإلكتروني مثل نظم إدارة المصادر الإلكترونية (ERM's) والتي لم تأخذ سواء التجارية منها أو مفتوحة المصدر في الحسبان مسارات العمل بالمكتبة مما جعل معظمها لا يملك القدرة على دمج المصادر الإلكترونية ضمن سير عملية التزويد بنظام المكتبة المتكامل، مما تسبب في حالة من الفوضى والارتباك، والتأخير، وزيادة الجهد على العاملين بالمكتبة نظرا لانقسامهم إلى فريقين الأول للتزويد التقليدي والثاني لإدارة المصادر الإلكترونية[19].

ويستند الجيل القادم لنظم المكتبة المتكاملة على ركيزتين أساسيتين أولاهما تولي إدارة موارد المكتبة بنحو شامل وموحد بغض النظر عن شكل المصدر المعلوماتي أو مكانه، وثانيهما الابتعاد عن النماذج التقليدية لنظم المكتبة المتكاملة والاعتماد على نموذج البنية خدماتية التوجه SOA [20]

1/6/1/4 سمات الجيل القادم لنظم المكتبة المتكاملة.

يمتاز الجيل القادم لنظم المكتبة المتكاملة بأربع سمات هامة هي الإدارة الشاملة لموارد المكتبة Comprehensive Library Resources Management؛ والاستناد إلى البنية خدماتية التوجّه SOA، والقدرة على مواجهة تحديات مستجدات تدفق العمل بالمكتبة Meet the Challenge of the New Library Workflow، وطبقة اكتشاف الجيل القادم Next-Generation Discovery Layer[21]، وذلك كما يلي:

أ) الإدارة الشاملة لموارد المكتبة Comprehensive Library Resources Management.

يوفر هذا الجيل بالقدرة على الدمج الكامل لكافة مصادر المعلومات Information Resources بالمكتبة بغض النظر عن شكلها أو مكانها، بالإضافة إلى تمكين موظفي المكتبة من التعامل مركزيا مع كل ما يخص المجموعات الإلكترونية من إدارة التراخيص والحزم المختلفة وقواعد البيانات والبائعين وإدارة واصفات البيانات جنبا إلى جنب مع

نظيرتها المطبوعة بكفاءة وسهولة تساعد مستخدمي المكتبة على اكتشاف كافة المصادر من خلال مدخل واحد للبحث (الفردي أو الموحد) سواء لقواعد البيانات الإلكترونية أو التسجيلات الببليوجرافية للكتب أو المصادر الرقمية، مع إمكانية الاسترجاع حسب الصلة.

ب) نظام قائم على البنية خدماتية التوجّه SOA.

البنية خدماتية التوجّهSOA عبارة عن بنية لبناء تطبيقات الأعمال Business Applications تعتمد على مجموعة من المكونات الموزعة تم ربطها معا لتقديم مستوى من الخدمة واضح المعالم، هذه الخدمات تتواصل مع بعضها البعض وتستند على خدمات الويب، ويمكن تصنيف SOA في اتجاهين هما: الخدمات Services والاتصالات [22]Connections)

وتوفر SOA للمكتبات منصة مستقلة تسمح باستخدام العتاد والبرمجيات التي تختارها وتحررها من سيطرة البائع الواحد كما هو الحال في نظم إدارتها المتكاملة الحالية، كما تمكنها من التطوير التدريجي والنشر والصيانة، وتمكن البائعين من استخدام البرمجيات القائمة عليها لبناء تطبيقات جديدة دون استبدال التطبيقات الحالية.

وحسبا لوصف مارشال بريدنج [23]Marshall Breeding) للإمكانات التي من الممكن أن توفرها SOA للمكتبات نجد ما يلي:

- التفاعل في الوقت الحقيقي بين نظام أتمتة المكتبة ونظم عمل المؤسسة الأم التي تتبعها.

- التفاعل في الوقت الحقيقي بين نظام أتمتة المكتبة والموردين وغيرهم من الشركاء.

- مزج خدمات المكتبة داخل الحرم الجامعي.

- إدراج خدمات ومجموعات المكتبة ضمن نظم إدارة المناهج التعليمية -Courseware Management Systems أو غيرها من بيئات التعلم.

- دمج المحتوى الخاص بالمصادر الخارجية ضمن واجهات المكتبة Library Interfaces.

- إيصال خدمات المكتبة ومجموعاتها لمستخدميها من خلال قنوات غير تقليدية .Non-traditional Channels

ج) مواجهة تحديات مستجدات تدفق العمل بالمكتبة Meet the Challenge of the New Library Workflow.

بالرغم من التحديثات المستمرة للنظم المتكاملة التقليدية للمكتبات إما بتصحيح أخطاء البرمجيات المستخدمة بها أو إطلاق إصدارات جديدة منها، إلا أنها ما زالت تتطلب التعامل معها حسب الطريقة التي صممت في الأصل من أجلها، بالإضافة إلى عدم قدرتها على التكيف على نحو كاف مع احتياجات أو رغبات العاملين بالمكتبة، أو على التعامل مع مختلف أنواع مصادر المعلومات، مما دعا إلى وجود نظم تمتاز بالمزيد من المرونة والتمكين تعمل بكفاءة أكبر بغض النظر عن شكل المصدر المعلوماتي الذي تتعامل معه.

د) طبقة اكتشاف الجيل القادم Next-Generation Discovery Layer.

أداة الاكتشاف Discovery Tool مكون خارجي Third Party Component يهدف إلى توفير وظائف البحث Search والاكتشاف Discovery كما يشمل بعض الميزات مثل الترتيب بذات الصلة Relevance Ranking، والتدقيق الإملائي Spell Checking، والتوصيف Tagging، والمحتوى المحسن Enhanced Content، وبحث الأوجه Facets Search[24].

ويجب أن لا يتم الخلط بين أدوات الاكتشاف Discovery Tools ومنتجات البحث الموحد Federated Search Products حيث تعد الأولى أدوات مفتوحة تقوم على البحث عن بعد وتعتمد على الروابط وتوفر حلول جزئية ومحدودة للمستخدم، بينما تهدف الثانية إلى توفير واجهة موحدة لمصادر معلومات متعددة تستند لاستخدام فهرس موحد مركزي لتوفير أسرع وأفضل نتائج للبحث كما أنها عادة ما تتطلب تسجيل دخول المستخدم وتعمل في بيئة محمية تركزت في البحث عن المقالات في عدد من قواعد البيانات ذات الاشتراكات.

2/4 نظم المكتبة المتكاملة القائمة على السحابة Cloud-Based ILS's .

يرجع تقديم نظم المكتبة المتكاملة ILS's وأدوات الاكتشاف Discovery Tools كحلول للحوسبة السحابية Cloud Computing Solutions من قبل بائعي خدمات المكتبة Library Services Providers إلى عام 2011، حيث قام الكثير من هؤلاء الباعة باستضافة نظم المكتبة المتكاملة التقليدية/الكلاسيكية ILS's Traditional/Classic

بالسحابة بينما قام البعض الآخر بتطوير جيل جديد منها خصيصا لنموذج الحوسبة السحابية[25].

وذلك نظرا لما تقدمه الحوسبة السحابية من ميزات مختلفة مثل استخدام منصات السحابة وما يجنبه ذلك من التعقيدات والمتطلبات والمهارات التقنية المتباينة لتشغيلها وصيانتها، وخفض كلفة شراء وتركيب وإدارة الخوادم والتطبيقات المتعددة، والوصول السريع من أي مكان، والنطاق الترددي العالي للإنترنت.

وتعد نظم المكتبة المتكاملة القائمة على السحابة Cloud-Based ILS's أو نظم المكتبة المتكاملة المشتركة عبر السحابة Cloud-Shared ILS's أو نظم المكتبة المؤتمتة القائمة على السحابة Cloud-Based ALS's أو نظم إدارة المكتبة القائمة على السحابة Cloud-Based LMS's، أداة بحث تقدم بيئات اكتشاف Discovery Environments أكثر شمولا للمعلومات مما يوفر للمستخدم نقطة دخول واحدة Single Point of Entry إلى كامل المحتوى، ويسهل من عملية البحث والوصول والمشاركة، ويحد من تكرار الجهد، ويسمح بالاستخدام غير المقيد بعدد أشخاص أو منطقة جغرافية أو زمنية. ومشاركة البيانات دون بذل الكثير من الجهد[26]. بالإضافة إلى مساعدة بائعي خدمات المكتبة على تغيير طريقة بناء نظم إدارتها وفتح فرص لإنشاء تطبيقات متعددة تقدم خدمات مشتركة لها عن طريق استخدام البنية خدماتية التوجه SOA بدلا من التطبيقات الفردية المحلية المعزولة السابقة.

وتختلف النظم القائمة على السحابة Cloud-Based ILS's والتي تعد كيان واحد يتم مشاركته من قبل العديد من المكتبات، عن النظم المستضافة Library Hosted Systems التي تقوم المكتبة فيها بشراءPurchases البرنامج على أن يتم استضافته بجانب التسجيلات الببليوجرافية وتسجيلات المستعيرين بالإضافة إلى موقع المكتبة في بعض الأحيان على خوادم البائع[27] في أن النظم القائمة على السحابة تسمح بالعمل على البرنامج دون الحاجة إلى شرائه مقابل اشتراك يدفع كرسوم أولية للاستخدام جنبا إلى جنب مع رسوم الاشتراك السنوي أو الشهري المدفوعة للبائع الذي يقوم بتنصيب مثيل منفصل Separate Instance من البرنامج لكل مكتبة مشتركة على حده في مقابل تثبيت

مثيل واحد Single Instance للبرنامج لكل المكتبات في بيئة الحوسبة السحابية يتم تهيئته بحيث يسمح بفصل البيانات الببليوجرافية وبيانات المستعيرين لكل مكتبة على حده عن غيرها، كما أن دخول كل من المستخدمين إلى واجهة المستخدم؛ والعاملين إلى واجهة النظام والنظم الفرعية المختلفة كالإعارة والفهرسة وغيرها يتم عبر متصفح ويب، بالإضافة إلى كونها نظم تعددية الإيجار تقدم وفورات الحجم وتتيح الفرصة لمشاركة البيانات (الببليوجرافية، والموردين، والتراخيص وغيرها) بشكل أفضل عبر المكتبات التي تشترك في النظام[28].

1/2/4 فوائد استخدام نظم المكتبة المتكاملة القائمة على السحابة.

توفر هذه النظم مزايا ثورية كثيرة للمكتبات، وذلك كما يلي:

1/1/2/4 تقديم منظور جديد للمكتبات Provide A New Perspective for Libraries، يمتاز بما يلي:

أ) البعد عن تقنية المعلومات المعروفة حاليا.

ب) الاستعداد للاستعانة بمصادر خارجية لتقنية المعلومات.

ج) التخلي عن الرغبة في السيطرة.

د) التنوع في بيئة تقنية المعلومات.

ه) الخروج من حيز التخزين المحدود.

و) تغيير الخدمات الحالية والاستعداد لقبول خدمات جديدة.

2/1/2/4 خفض الكلفة Cost Savings.

هناك العديد من الفوائد الاقتصادية المباشرة وغير المباشرة لاستخدام نظم المكتبة القائمة على السحابة، منها:

أ) إعفاء المكتبات المشاركة في النظام من تكاليف شراء الأجهزة والبرمجيات الخاصة بكل منها، وتخصيص مساحة لغرفة الخادم للحفاظ على الخوادم[29].

ب) توفير أجور العاملين ذوي الكفاءة التقنية العالية القائمين على تشغيل النظام مثل إدارة وصيانة الخوادم وقاعدة البيانات وأجهزة التوجيه (الروترات) Routers وجدران الحماية Firewalls وتشغيل مكتب المساعدة Helpdesk وأدوات البحث الموحد Federated Search Tools

نظرا لقيام موفر النظام بكل ذلك على مستوى النظام ككل.

3/1/2/4 زيادة فعالية البياناتIncrease Data Effectiveness .

حيث يساعد انتقال نظم المكتبة المتكاملة إلى السحابة على التحول من التخزين المحلي إلى التخزين المركزي للبيانات أو ما يطلق عليه منطقة المجتمع Community Zone، مما يقلل من عملية تكرار البيانات بين المكتبات المختلفة ويوفر القدرة على إدارة كافة مجموعات المكتبة بسلاسة بما فيها المصادر الإلكترونية، حيث يسمح بإدخال البيانات الببليوجرافية والاستنادية Bibliographic and Authority Dataبتنسيقات متنوعة، وإضافة محللات الارتباط Link Resolvers، وأدوات إدارة الترخيص License Management Toolsمثل (ترخيص الناشرين Publishers License والاشتراكات Subscription)، والاستعاضة عن الفهرسة المنسوخة Copy Cataloging بروابط مباشرة Direct Linking تحيل إلى تسجيلات واصفات البيانات Metadata Records التي يتم استيرادها من مصادر مختلفة كالناشرين Publishers والمكتبات الوطنية National Libraries والتجمعاتAggregators مما يوفر من عملية التحميل والتنزيل Uploads and Downloads.

ويختلف التعامل مع البيانات بالنظم القائمة على السحابة تبعا للطبقة التي تشغلها هذه البيانات، والتي يمكن أن تقع ضمن واحدة من ثلاث طبقات هي[30]:

أ) بيانات مشتركة من قبل المجتمع ككل: التسجيلات الببليوجرافية والاستنادية Bibliographic and Authority Records

ب) بيانات خاصة مشتركة من قبل مجموعة من المكتبات: التسجيلات الببليوجرافية والاستنادية التي لا يتم مشاركتها بالمجتمع لسبب ما.

ج) بيانات خاصة بمكتبة محددة: الجرد Inventory والتراخيص Licenses والتزويد Acquisition وقائمة المستعيرين Patrons list والإعارة Circulation.

4/1/2/4 بناء مجتمع تعاوني من المكتبات Building A Collaborative Community of Libraries.

تعمل النظم القائمة على السحابة على بناء مجتمع تعاوني يساعد

على تقليل الجهد نتيجة المشاركة في عدد المجالات، منها:

أ) مشاركة البيانات [31] Data Sharing

- تقلل مشاركة البيانات بين المكتبات الأعضاء من الجهد الزائد عن الحاجة لإنشائها وصيانتها والحفاظ عليها.

- توفر مشاركة ملف موفر النظامVendor File إنشاء وصيانة المعلومات الأساسية لموفر النظام لمرة واحدة لكافة المكتبات الأعضاء.

- تعمل مشاركة بيانات الترخيص لكافة المكتبات الأعضاء على تبسيط الإجراءات.

- تعمل الصيانة التعاونية لقاعدة معرفة المصادر الإلكترونية Electronic Resources Knowledge Base في مكان واحد على سهولة مشاركتها من قبل المكتبات الأعضاء لتكوين مجموعاتها المرخصة محليا.

- تسمح فهرسة وإدارة المواد مفتوحة المصدرOpen Access Materials في مكان واحد بالوصول المشترك Shared Access إليها.

- إنشاء أنماط المطبوعات الدورية Serial Publication Patterns لمرة واحدة ومن ثم مشاركتها بين المكتبات داخل النظام.

ب) مشاركة وتبسيط الخدمات الفنية Share and Streamline Technical Services.

- تساعد معايير الفهرسة المتاحة بالنظام من قبل بائعه أو مركز المكتبات المحوسبة على الخط المباشر OCLCعلى تجميع الخدمات الفنية وتبسيطها مما يعمل على الحد من عبء الفهرسة الأصلية Original Cataloging، والضبط الاستناديAuthority Control ، والفهرسة المنسوخة Copy Cataloging حيث تنعدم الحاجة إلى نقل التسجيلات إلى نظام آخر[32]، وزيادة جودة التسجيلات الببليوجرافية، وتوسيع مفهوم مشاركة الموارد بين المكتبات والانتقال من المكتبات الفردية إلى مركز الخدمة المركزية، وتقليل الكلفة وحجم العمل نظرا لتخطي كل مكتبة لعملية فهرسة مصادرها، وتقديم خدمة أفضل لكل من المستخدمين والعاملين[33].

ج) تحسين مشاركة الموارد Enhanced Resources Sharing.

تساعد هذه النظم على تحسين مشاركة مصادر المعلومات Information Resources بين المكتبات وبعضها البعض، من خلال:

- تسهيل الوصول إلى الفهارس المتعددة من خلال واجهة موحدة.

- توفير عملية إعارة متكاملة بين المكتبات دون الحاجة إلى واجهات أو نماذج برمجيات إضافية، حيث يمكن لكل من المستعيرين والعاملين طلب الأوعية وحجزها من خلال أياً من المكتبات الأعضاء بنفس سهولة حجزها من خلال مكتباتهم دون الحاجة إلى مزيد من التعقيدات. مما يسهل عملية تدفق العمل ويزيد مشاركة الموارد ويوفر مزيدا من مصادر المعلومات المعارة دون خلق مزيدا من الجهد[34].

د) مشاركة تحديث وصيانة النظام System Update and Maintenance Sharing.

حيث يقدم موفر النظام التحديث والصيانة الفورية بصورة مركزية سواء عند تصحيح أخطاء البرمجيات المستخدمة بها أو ترقيتها.

ه) مشاركة الابتكارات Innovation Sharing.

تسمح الحوسبة السحابية من خلال البنية خدمية التوجه SOA لنظم المكتبة المتكاملة بتحسين التطبيقات الحالية أو إضافة خدمات جديدة إلى النظام الرئيسي من خلال واجهات برمجة التطبيقات API's، مما يؤدي إلى التغلب على النظم مغلقة الملكية الحالية والتي لا تسمح بالاندماج مع النظم الخارجية[35].

5/1/2/4 تحسين واجهة المستخدمEnhanced User Interface .

احتواء واجهة المستخدم أو الفهرس على الخط المباشر OPAC على أداة إكتشاف ذات خصائص متقدمة من الجيل القادم لنظم المكتبة المتكاملة Next Generation ILS's[36]، وذلك كما يلي:

أ) نقطة وصول واحدة Single Point of Entry أو واجهة بحث موحدة Unified Search Interface مع مربع بحث بسيط Simple Keyword Search Box - بدلا من قائمة بالمفردات القياسية أو مربع بحث محدد الحقول - مع وصلة إلى البحث المتقدم لخيارات البحث المعقدة. مما يساعد على البحث عبر كافة مصادر المعلومات ذات الصلة المحتملة،

سواء كان المستخدم على علم بوجودها أم لا، بما في ذلك قواعد البيانات المرخصة Licensed Databases، والمواد مفتوحة المصدر Open Access Materials، والمواد المطبوعة Printed Materials، والإحصائيات Statistics، والصور Images، والمصادر الأولية Primary Sources، والمدونات Blogs ومواقع الأخبار News Sites، وغيرها[37].

ب) واجهة ويب عصرية State-Of-The-Art Web Interface: أي احتواء فهارس المكتبات على واجهات سهلة الاستخدام Intuitive Interfaces ومواقع جذابة بصريا Visually Appealing Sites، نظرا لما يمثله استخدام الفهارس على الخط المباشر التقليدية من عبئ على المستخدم.

ج) القدرة على حفظ عمليات البحث بسهولة أو تصدير التسجيلات المحددة إلى برمجيات إدارة الببليوجرافية المعيارية[38]Standard Bibliographic Management Software).

د) محتوى غني Enriched Content: حيث يساعد توفير المحتوى من مصادر مختلفة على تعزيزه وزيادة المعلومات المقدمة للمستخدم بما فيها صور أغلفة الكتب Books Covers Images، وحافظات الاسطوانات المليزرة والأفلام CD's and Movies Cases، وجداول المحتويات Tables of Contents، والملخصات Summaries، والمراجعات Reviews.

ه) ملاحة الأوجه Faceted Navigation: وتسمح للمستخدمين بتضييق نتائج البحث عن طريق الأوجه المختلفة مثل الموضوعات Subjects، والمؤلفين Authors، والتاريخ Date، وأنواع المواد Materials Types، ومواقعها Materials Locations، والسلاسل [39]Series)

و) المواد ذات الصلة/ الارتباط Relevance/Related Materials: والتي لا تعمل بشكل جيد في الفهارس التقليدية حيث يستند ترتيب نتائج البحث فيها على تواتر المصطلحات داخل التسجيلة الببليوجرافية أثناء عمليات البحث المفتاحي.

ز) هل تقصد... ؟ Did You Mean: أو ربما كنت تعني Maybe You Meant وتستخدم في حالة الخطأ الهجائي في مصطلح البحث والذي يترتب عليه في الفهارس التقليدية عدم ظهور أي نتيجة للبحث ولكن في هذه الحالة يقوم المدقق الإملائي باقتراح الإملاء الصحيح أو يوصي بالمصطلح الذي قد يطابق مصطلح البحث.

ح) التوصيات Recommendations: وتساعد على تعزيز القراءة والتعلم من خلال تقديم توصيات عن مصادر معلومات إضافية.

ط) الملخصات الإخبارية لعمليات البحث الآر إس إس RSS Feeds: حيث تعد الفهارس الجديدة أكثر ديناميكية لتقديمها لقوائم المقتنيات الجديدة وتحديثات البحث للمستخدمين من خلال الملخصات الإخبارية.

ي) الروابط التابعة للمصدر المعلوماتي Persistent Links: روابط ثابتة عبارة عن عناوين إنترنت URL's تربط المستخدمين مباشرة إلى المقالات و/أو آخر الأخبار و/أو قاعدة بيانات المكتبة من خلال النقر على الرابط المضمن Embedded Link في صفحة الويب[40].

ك) مساهمة المستخدم User Contribution: أي التعديلات والمساهمات التي يمكن أن ينشئها المستخدم الفرد.

ل) التكامل مع مواقع الشبكات الاجتماعية Integration With Social Networking Sites: والتي في حال دمجها مع فهرس المكتبة يمكن للمستعير تبادل وصلات مصادر المعلومات الخاصة بالمكتبة مع أصدقائه على الشبكات الاجتماعية مثل تويتر Twitter والفيسبوك Facebook وديليشز Delicious[41].

6/1/2/4 تحسين الممارسات التقنية Enhanced Technical Perspectives، وتتمثل فيما يلي:

أ) مساعدة فريق عمل تقنية المعلومات بالمكتبة على التخلص من المهام التقنية الروتينية مثل النسخ الاحتياطي للبيانات، وتحديث البرنامج، واستكشاف الأخطاء وإصلاحها مما يسمح بإعادة النظر في ترشيد مهام تدفق العمل وتخصيص الموارد الحاسوبية لاحتياجات المكتبة الضرورية.

ب) توافر نظم المكتبة القائمة على السحابة عبر نهج وإدارة تستند إلى شبكة الإنترنت.

ج) الإدارة بمراكز بيانات يمكن الوصول إليها عبر الويب بدلا من موقع المكتبة.

د) عدم الاحتياج إلى تثبيت عميل محلي Local Client أو صيانته نظراً لأن نقطة الوصول تتاح من خلال متصفح Browser يقوم بمهمة العميل

الرقيق Thin Client.

هـ) تجميع مداخل العاملين إلى كافة النظم الفرعية لوظائف المكتبة المختلفة كالتزويد، والفهرسة، والإعارة وغيرها في مدخل واحد.

و) التعامل مع المصادر الإلكترونية والمطبوعة بنهج موحد.

ز) عمل إدارة الترخيص الإلكترونية كجزء من عمليات التزويد الموحدة مما ينهي الحاجة إلى فصل وحدات العاملين.

7/1/2/4 تحسين نوعية المجموعات Improving the Quality of the Collections.

أ) حيث توفر النظم القائمة على السحابة مجموعة قوية ومتنوعة من مصادر المعلومات تسمح للمكتبات الأعضاء بتوفير ميزانيتها لشراء مجموعات جديدة بدلا من الاضطرار إلى شراء عناوين مكررة لوضعها على الأرفف[42].

2/2/4 طبقة نظم المكتبة المتكاملة داخل الحوسبة السحابية.

تقع نظم المكتبة المتكاملة ضمن طبقة البرمجيات كخدمة SaaS Layer بالحوسبة السحابية والتي تعد وسيلة تسمح للعديد من العملاء بمشاركة وتأجير وامتلاك وتوفير وصيانة البرمجيات عن بعد بناء على الطلب بواسطة برنامج بائع باستخدام منصة، كما تقوم بتحقيق الوصول في الوقت الحقيقي Real-Time Access والتحديث من خلال الشبكة مما يقلل كلفة كل من العاملين وتحديثات البرمجيات، كما تعد نظام فوترة يقوم على الاستخدام الفعلي ويوفر واجهة مستخدم رسومية GUI مماثلة لتلك المستخدمة في حوسبة سطح المكتب.

وتنقسم الخدمات الفعلية لنظم المكتبة المتكاملة القائمة على السحابة إلى عدد من الطبقات كما يلي:

أ) طبقة الخدمة المشتركة (CSL(Common Service Layer.

تضم الخدمات التالية[43]:

- خدمة الفوترة Billing Service التي تضطلع بالاشتراك Subscription وإنهاء الخدمة Termination وعملية الفوترة Billing Operation.

- مرسل الخدمة Dispatcher Service والذي يرسل طلبات خدمة المستخدمين Requests Service Users إلى النطاقات Domains

والمناطق Zones ذات الصلة.

- إدارة واصفات البيانات Metadata Management التي تدير ملفات تعريف المستخدمين Users Profiles، وبيانات تسجيل الدخول Login Data، وصلاحيات الوصول/ الاستخدام Access/Usage Privileges

- مدير النظام System Administration ويقوم بإدارة النظام، والنسخ الاحتياطي، وجودة إدارة الخدمة القائمة على اتفاقية مستوى الخدمة Quality-Of-Service Management Based on SLA .

ب) طبقة خدمة التطبيق (44) Application Service Layer (ASL).

تتألف طبقة خدمة التطبيق ASL من الوظائف المطلوبة لتشغيل وإدارة الخدمات بالمكتبة وتبادل مصادر المعلوماتInformation Resources عبر الشبكة وتتضمن ما يلي:

- الفهرسة Cataloging: وتضم وظائف الفهرسة التقليدية مثل التصنيف والفهرسة والمسلسلات وتسجيل الوصول والبيانات البيليوجرافية والتحديث داخل الفهرس الموحد.

- التزويد Acquisition: وإدارة المجموعات وتشمل البحث المتكامل لمختلف أنواع التزويد وإدارة أوامر الشراء والفوترة والبحث في المكتبات الأخرى عن مصادر معلومات مماثلة.

- إدارة الإعارة Circulation Management: وتتولى إدارة الإعارة لمصادر المعلومات Information Resources المملوكة للمكتبة، أو فوترة الإعارة بين المكتبات Interlibrary Loans Invoice، وإيصال الوثائق Documents Delivery، وإدارة اللوائح Regulations Management، وإدارة المستخدم User Management، وإدارة إحصاءات الاستخدام Usage Statistics Management.

- إدارة المصادر الإلكترونية Electronic Resources Management: وتتولى مهام تحليل طلب المستخدم، ومراجعة السعر Price / رسوم الترخيص License Fees، ووظائف اقتناء المصادر الإلكترونية مثل الفترة التجريبية Trial، والتقييم Evaluate، والطلب Ordering، والدفع Payment، وإدارتها مثل إدارة بروتوكول الإنترنت IP، والتسجيل Registration، ومصادقة الوكيل Proxy Authentication، ومصادقة

المستخدم User Authentication، وإدارة المتاعب Trouble Management.

- إدارة المجموعة الإلكترونية Electronic Collection Management: وتهتم بإنشاء وحفظ وتخزين وإدارة المجموعة الإلكترونية، وإنشاء واصفات البيانات Metadata Creation، والتحويل إلى صيغة الوثيقة المحمولة PDF، وإدارة حقوق التأليف والنشر Copyright Management، ووظائف المستودع المؤسسي IR (Institutional Repository).

- بوابة المكتبة Library Portal: وتوفر البحث المتكامل لمجموعات المكتبة بالامتلاك أو بالاشتراك، والبحث المتكامل لمجموعات المكتبات الأعضاء على الشبكة؛ والربط عبر محلل الارتباط Link Resolver والتطبيق لخدمة الإعارة بين المكتبات، وإيصال الوثائق عن طريق التحقق من المكتبة التي تملك الوعاء؛ وخدمة الإشعار البسيط (SNS) Simple Notification Service مثل مراجعات المستخدم User Reviews، والمفضلات الاجتماعية Social Bookmarking، والفهرسة الجماعية/ الفهرسة التشاركية/الفهرسة التداولية Folksonomy، ووظائف الويب2.0 مثل التقييمات Ratings، وملاحة الأوجه Faceted Navigation، والحاجيات الشخصية Widgets(تطبيقات مصغرة تعمل على سطح المكتب مثل الساعة Clock، والطقس Weather، والتقويمCalendar ، والفيس بوك Facebook، وتويتر Twitter، واليوتيوب YouTube) وغيرها.

ج) منصة خدمة الشبكة[45] Network Service Platform.

مكون أساسي لدعم التعاون بين اتحاد المكتباتLibraries Consortium وتسهيل مشاركة الموارد من خلال التشغيل الفعال المتكامل لها بما يتطلبه من وظائف لتجميع الاتحاد وإدارة البيانات الموحدة Consolidated Data Management كإدارة جودة الفهرس الموحد Union Catalog Quality Management، وإدارة حقوق الطبع والنشر Copyright Management، وتسوية حسابات الإعارة بين المكتبات Account Settlement for Interlibrary Loan، وترخيص قاعدة البيانات Database License.

د) العميل Client.

ويتكون من واجهة المستخدم التي تسمح للمكتبة المحلية بالبحث والدخول إلى الخدمات المطلوبة، وإذا لزم الأمر يمكن للنظام تعديل

وصيانة نظام الاستضافة المحلي Local Hosting System، واستخدام بعض الوظائف بناء على الطلب، أو دمج وظائف مع النظام القائم.

3/2/4 الهجرة إلى نظم المكتبة المتكاملة القائمة على السحابة.

يعد قرار هجرة المكتبة من نظم المكتبة المتكاملة إلى جيل السحابة نقلة كبيرة نسبيا نظرا لتكلفتها المادية من جهة، وتأثيرها على عمليات المكتبة اليومية التي تستخدم لإيصال خدماتها عبر موقعها وفهرسها على شبكة الإنترنت من جهة ثانية، بالإضافة إلى اختلافها عن نظيرتها التقليدية المستضافة على خوادم المكتبات المحلية والتي تسمح بمتابعة المكتبة لمدى تقدم عملية النشر التقليدية والتي يتم فيها اختبار البيانات في بيئة النظام مباشرة بمجرد وصول الأجهزة وتهيئتها، حيث نجد أن النظم القائمة على السحابة نظم متاحة للعمل فعليا مما يوجب على المكتبة انتظار قرار البائع بانتهاء عملية استخراج البيانات والتحقق من صحتها الخاصة وتحميلها ومن ثم التحقق من صحتها مرة أخرى وتصحيحها قبل نشرها[46] من جهة أخرى.

لذا فمن المهم قبل الاضطلاع بقرار الهجرة عدم الاكتفاء بأداء النظام وكفاءته فقط ولكن أيضا مراعاة مرونته للتكيف بسهولة مع المتطلبات والاحتياجات المستقبلية لمستخدمي المكتبة، والنظر بعين الاعتبار إلى المعايير المتوفرة لتقييم هذه النظم والتي من الممكن أن نخرج منها بالمتطلبات التالية[47]:

- توفير إدارة موحدة للمصادر المطبوعة والإلكترونية معا وجعلها متاحة للاكتشاف والتوصيل إلى المستخدمين النهائيين، ويشمل هذا الدعم والاختيار والتزويد وإدارة واصفات البيانات وإيصال المحتوى الرقمي والإعارة لكافة أنواع المصادر.

- القدرة على دمج وتفاعل عناصر نظام المكتبة مع نظم المؤسسة الأخرى التي تتبعها المكتبة بسهولة كالنظام الخاص بالطلبة أو أعضاء هيئة التدريس بالجامعة.

- دعم واجهة برمجة التطبيقات و/أو أي واجهات أخرى من شأنها أن تسمح للمكتبة بتطوير ملحقات البرمجيات الأساسية لها.

- تقديم نظام تشغيل بيني (اثنين من النظم أو أكثر يعملان معا

كنظام مركب يتمتع ببعض الوظائف الجزئية خلال فترة زمنية معينة) قوي يتوافق مع منصة اكتشاف موارد مكتبة، معنى ضرورة التأكد من أن هذه التوافقية لن تتطلب عمل إضافي من قبل المكتبة.

- تقديم خدمات دعم الاكتشاف والتوصيل المتعدد وتوفير قدرات نشر موارد المكتبة.

- تسهيل عملية الهجرة من مختلف نظم إدارة الأصول الرقمية الداخلية التي تتم إدارتها من قبل المكتبة مثل نظام المكتبة المتكاملILS ونظام إدارة المصادر الإلكترونية ERM، كما يمكن ترحيل أو تخزين الكائنات الرقمية Digital Objects التي تدار من قبل هذه النظم داخل مستودع إدارة المصادر الموحدة، مع استمرار الاحتفاظ بها في بيئة تخزينها الحالية على أن تدار بواسطة نظام إدارة المصادر الموحدة.

- توفير المزيد من الاهتمام بتحسين تدفق العمل مما يؤدي إلى توفير جهود العاملين وخفض التكلفة.

- الانتقال من إدارة المعلومات بالحصول على إحصاءات المعاملات المسجلة من خلال نظام مكتبة واحدة (عدد الاستعارات، والوحدات المفهرسة وغيرها) إلى جمع وتحليل البيانات والكشف عن الاتجاهات بتسجيل كل نشاط محتمل (بما في ذلك سلوك المستخدم على الموقع Click Stream) لتقديم أفكار لأعمال جديدة.

- تقديم موفر السحابة كافة متطلبات الهجرة وتحديثات البيانات الضرورية التي يتعين الاضطلاع بها من قبل المكتبة.

4/2/4 أمثلة على نظم المكتبة المتكاملة القائمة على السحابة.

قام العديد من بائعي نظم المكتبة التقليدية بتوفير نسخة من منتجاتهم من النظم للعمل في بيئة الحوسبة السحابية لينضموا بذلك إلى موفري خدمات السحابة Cloud Services Providers أو منظمات الاستضافة بالسحابةCloud- Hosting Organizations .

ويوضح الجدول التالي نظم المكتبة المتكاملة القائمة على السحابة.

جدول رقم (6)

نظم المكتبة المتكاملة القائمة على السحابية Cloud-Based ILS's.

اسم النظام	الشركة المنتجة	عنوان الشركة	الموقع على الإنترنت
Alma	Ex Libris	(Des Plaines, IL) 1350 E Touhy Avenue, Suite 200 E Des Plaines, IL 60018 Tel: 1 847-296-2200 Toll Free: 800-762-6300	http://www.exlibrisgroup.com/category/URM_ResourceCenter
Evergreen	Georgia Public Library	137 Montague ST STE 380 BROOKLYN, NY 11201 USA	http://www.evergreenILS.org/about.php
Liblime Academic Koha	LibLime	11501 Huff Court North Bethesda, Maryland 20895 Tel: (301) 654-8088 Ext.127 Email:kohainfo@liblime.com	http://www.liblime.com/literature1
Liblime Koha	LibLime		
Polaris	PLS Solutions	103 Commerce Boulevard, Suite A Liverpool, NY 13088 Phone: 800-272-3414 FAX: 315-457-5883 Email:Info@polarislibrary.com	http://www.polarislibrary.com/
Sierra	Innovative Interfaces	Innovative Interfaces, Inc. 5850 Shellmound Way Emeryville, CA 94608 Tel 510.655.6200 Email: info@iii.com	http://sierra.iii.com/
SirsiDynix	Blue Cloud Suite	3300 N. Ashton Boulevard, Suite 500 Lehi, UT 84043 800-288-8020 (Toll-free) 801-223-5202 (Fax)	http://www.sirsidynix.com/bluecloud-suite
WorldShare Management Services	OCLC	6565 Kilgour Place Dublin 43017 Ohio US T: +1-614-764-6000 T: 800-848-5878 (USA and Canada only) E: oclc@oclc.org	https://www.oclc.org/publications/nextspace/articles/issue21/worldshareupdate.en.html

وتوضح الفقرات التالية نماذج لبعض هذه النظم، وذلك كما يلي:

1/4/2/4 خدمات إدارة التشارك العالمية OCLC WorldShare Management Services لمركز المكتبات المحوسبة على الخط المباشر OCLC.

تم إطلاق خدمات إدارة التشارك العالمية WorldShare في يوليو 2011[48] من قبل مركز المكتبات المحوسبة على الخط المباشر OCLC (منظمة بحثية غير ربحية Not-For-Profit Organization للعضوية وخدمات الحاسبات للمكتبات مخصصة للأغراض العامة التي تساعد على تعزيز الحصول على المعلومات في العالم والحد من معدل ارتفاع التكاليف)[49].

وهي عبارة عن بيئة ويب موحد Unified Web Environment لخدمات المكتبات تسمح بمواكبة الاتجاهات الحالية في مجال التقنية والاستفادة من التطورات والتطبيقات الجديدة التي أنشئت خصيصا للمكتبات، تعمل على تبسيط عمليات الفهرسة، والتزويد، وإدارة التراخيص، والإعارة، وتدفق عمل إدارة واصفات البيانات للمكتبات الأعضاء[50]، تحتوي على أدوات اكتشاف الجيل القادم Next-Gen Discovery Tools، مما يعمل على تمكين المكتبات من مشاركة تكاليف البنية التحتية وموارد الحوسبة وتحريرها من قيود الأجهزة والبرمجيات المحلية، كما تضم حلول تعاونية Cooperative Solutions أخرى كتحليلات مجموعة وورلد كات WorldCat Collection Analysis وهي خدمة قائمة على شبكة الإنترنت توفر تحليل ومقارنة مجموعات المكتبة على أساس معلومات المقتنيات Information Holdings المتاحة في قاعدة بيانات وورلد كات WorldCat Database[51]

كما تساعد WorldShare المكتبات على ما يلي[52]:

- مشاركة البيانات Data Sharing: مما يعمل على ربط تدفق العمل بالمكتبة بالبيانات واسعة النطاق المجمعة المتاحة في وورلد كات، والقضاء على الصوامع Silos (المكتبات الفردية) وتحسين الكفاءة.

- تطبيقات قائمة على الويب كلياً Entirely Web-Based Applications: توفرها تقنية السحابة تغني عن شراء الأجهزة أو إدارة الخوادم المحلية والبرمجيات وتمكن من إعادة تخصيص الموارد للمشاريع الأكثر أهمية.

- التحسين الجذري لتدفق العمل Radically-Improved Workflow: حيث توفر عمليات الطلب والفهرسة المشتركة من وقت المكتبات.

- تبسيط واجهة العاملين :Streamlining Staff Interface من خلال واجهة مشتركة تدير كافة أنواع المصادر بشكل أكثر كفاءة.

- البحث مثل جوجل Google-Like Searching: مما يحسن من تجربة اكتشاف المستخدم النهائي مع وورلد كات، ويتيح له القيام بعملية بحث موحدة عبر مجموعة المكتبة الكاملة من الموارد.

- زيادة الظهور على شبكة الإنترنت Increased Visibility on the Web: حيث يقوم شركاء OCLC بإعادة توجيه المستخدمين مباشرة من الويب إلى المكتبات لمساعدتهم في الحصول على احتياجاتهم.

2/4/2/4 منصة خدمات سيرا Sierra Services Platform.

توفر منصة خدمات سيرا Sierra Services Platform وظائف نظام المكتبة المتكامل ILS مع طاقة ونطاق بنية البرمجيات الحديثة المبنية على الخدمات المفتوحة Open Services، التي تساعد على تلبية الاحتياجات المتغيرة للمكتبات ومستخدميها[53]. تم وضع أساسها على قاعدة بيانات سيكويل العلائقية Postgre SQL لإدارة مصادر المعلومات والإعارة والمستعيرين والمحاسبة والبيانات التشغيلية الأخرى للمكتبة، بالإضافة إلى قاعدة بيانات الملاحة سيرا Sierra DNA والتي تعد بمثابة خريطة بسيطة حديثة تساعد أولاً في البحث داخل قاموس بيانات سيرا Sierra Data Dictionary وثانياً في معرفة العلاقة بين عناصر البيانات التي تستند على سيرا[54].

وتتبع المنصة شركة واجهات أنوفاتيف Innovative Interfaces وهي واحدة من الشركات المتخصصة في أتمتة المكتبات بكافة أنواعها، تأسست في كاليفورنيا عام 1978 على يد كل من رئيس مجلس الإدارة جيري كلين Jerry Kline مصمم ومطور البرمجيات في مكتبة جامعة كاليفورنيا بيركلي، وستيف سيلبرستين Steve Silberstein، عندما تطلعا إلى إنشاء واجهة نظام تسمح للمكتبات بتحميل تسجيلاتها الببليوجرافية من خلال طرف خارجي Third Party، وقد وصل عدد المكتبات الأعضاء وقتها إلى 75 مكتبة[55].

هذا وقد تم تصميم بنية سيرا خدماتية التوجه المتوافقة Sierra SOA-Compliant من أربع طبقات، تعرض كل منها الخدمات الموجودة بها وتقدم مجموعة متميزة ومستقلة من الوظائف، وذلك كما يلي[56].

أ) طبقة قاعدة البياناتDatabase Layer : وتم تنفيذها بواسطة تقنيات المعيار الصناعي المفتوح المصدر Industry-Standard Open Source Technologies، وتضم قاعدة بيانات سيكويل Postgre SQL وتكشيف لوسينLucene Indexing (برنامج مفتوح المصدر لاسترجاع المعلومات Information Retrieval أنشئ بلغة برمجة جافا Java وطور بواسطة دوج كاتنج Doug Cutting وبدعم من مؤسسة آباتشى للبرمجيات [57](Apache Software Foundation) وتوفر هذه الطبقة الركائز التقنية لمنصة سيرا.

ب) طبقة خدمات الوصول إلى البيانات Data Access Services Layer: وتعمل على توفير الوصول إلى مجموعة متناسقة من الواجهات لأدوات قاعدة البيانات والتكشيف في بيئة سيرا Sierra Environment.

ج) طبقة خدمات منطق العمل Business Logic Services Layer:)القواعد التي تحكم تبادل المعلومات ما بين قاعدة البيانات وواجهة المستخدم(، وتنفذ هذه الطبقة قواعد العمل ومنطق تدفق العمل الذي يدعم الوظائف الأساسية للمكتبة (الإعارة، والفهرسة، وغيرها) جنبا إلى جنب مع الخدمات الجديدة مثل الاكتشاف وتدفق العمل الإلكتروني E-Workflow، كما تتضمن تطبيق منهجيات المصادقة والتفويض.

د) طبقة العرضPresentation Layer : وتقدم مجموعة كاملة من التطبيقات بما فيها تطبيق سيرا المحسن.

3/4/2/4 نظام كوها Koha Liblime.

يعد نظام كوها Koha Liblime المدعم من قبل شركة Liblime - التي تم إنشائها عام 2005 بغرض العمل مع المكتبات التي ترغب في تشغيل كوها ولا تتوفر لديها الموارد الداخلية لإدارة النظام - من الحلول القائمة على الويب [58]Web-Based Solutions حيث يتم استضافة وصيانة البرمجيات الخاصة به على منصة الحوسبة السحابية المستندة على خدمات أمازون للويب Amazon Web Services. وقد صمم لكافة أنواع المكتبات من عامة Public، ومدرسية School، ومتخصصة Special،

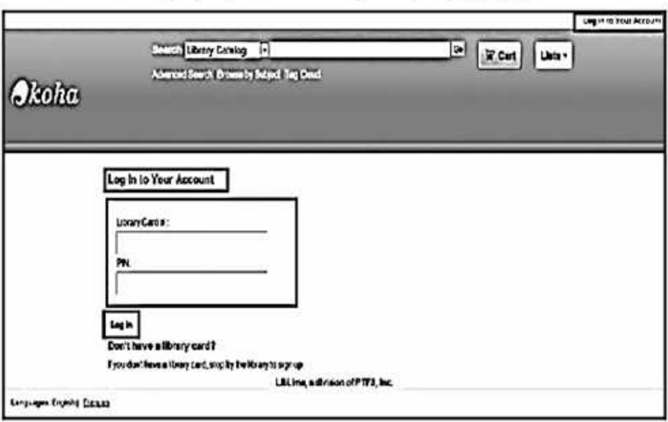
وطبية Medical، وشركات Corporates، واتحادات Consortia[59].

وتتميز واجهة المستخدم بنظام كوها Liblime Koha بعدد من الإمكانات المختلفة كإفراد واجهة خاصة لكل مكتبة من المكتبات الأعضاء بالفهرس الموحد للنظام، وخدمة الإعارة الذاتية Self-Check، وتجديد عملية الإعارة Renewal، والحجز Reserve ، ومتابعة المتـأخرات Overdue، وتعليـق الحجـوزات Suspend Holds وإعادة تفعيلها Re-Activate Holds، ومراجعـات المـستخدم User Reviews، وتعليقـات العاملين Staff Comments، وسحابة الأوسمة/سحابة الكلمة Word Cloud/Tags Cloud (التمثيـل المـرئي للبيانـات النـصية Visual Representation for Text Data)، كـما يـدعم اشـتراكات المحتـوى المحسن Enriched Content Subscriptions وحاويـات كتـب أمـازون وجوجـل Amazon/Google Books Jackets ، وخيارات البحث المتقدم Advanced Search Choices ، وهل تقصد "Did You Mean?" ، والتـاريخ القرائي للمستعير Patron Reading History[60].

وتوضـح الأشـكال التاليـة اسـتخدام واجهـة المـستخدم User Interface وواجهـة العـاملين Staff Interface بنظام كوها Liblime Koha مفتوح المصدر القائم على السحابة.

شكل رقم (14)

مصادقة الدخول إلى واجهة المستخدم User Interface بنظام كوها Liblime Koha.



شكل رقم (15)

واجهة المستخدم User Interface في نظام كوها Liblime Koha.



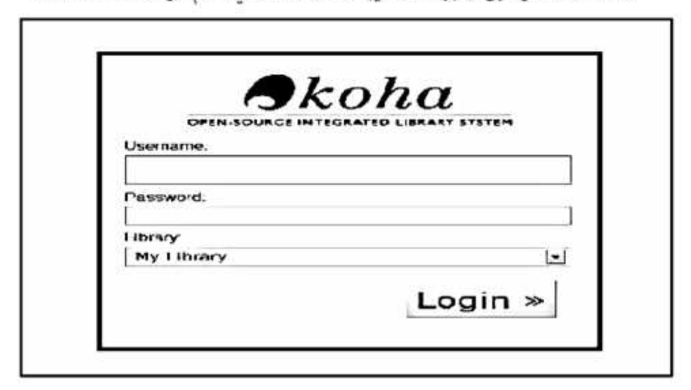
شكل رقم (16)

واجهة مستخدم لكل مكتبة داخل الفهرس الموحد في نظام كوها Liblime Koha.



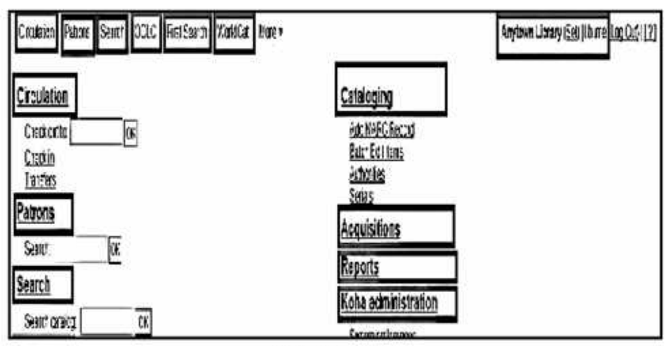
شكل رقم (17)

مصادقة الدخول إلى واجهة العاملين Staff Interface في نظام كوها Liblime Koha.



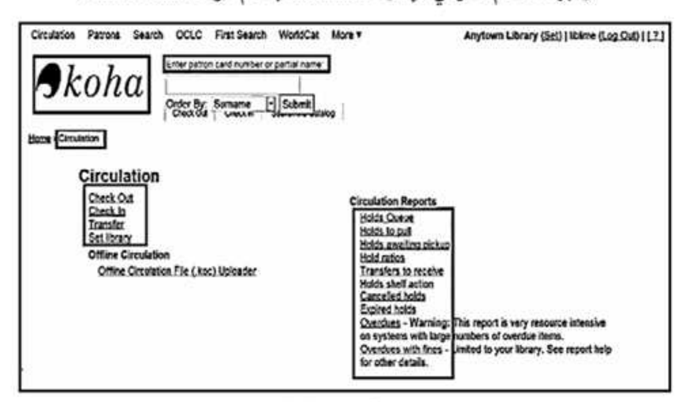
شكل رقم (18)

واجهة العاملين Staff Interface بنظام كوها Liblime Koha.



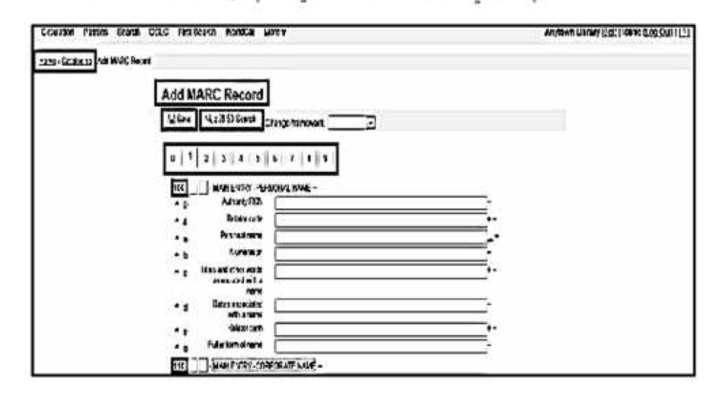
شكل رقم (19)

واجهة النظام الفرعي الإعارة Circulation بنظام كوها Liblime Koha.



شكل رقم (20)

واجهة النظام الفرعي الفهرسة Cataloging في نظام كوها Liblime Koha .



خلاصة الفصل الرابع.

✓ يرجع انتقال نظم المكتبة المتكاملة للسحابة إلى عدد من الأسباب منها تحول بعض انتباه المكتبات وبائعي نظمها من التركيز على متطلبات وصول المستخدم النهائي End-User Access أو الواجهة الأمامية Front-End Interface إلى تدفق العمل بعمليات المكتب الخلفي Back-Office Operations Workflow أو النظم المتكاملة للبرمجيات Software Integrated Systems المستخدمة في إدارة عمليات المكتبة المختلفة، بمعنى آخر محاولة دمج عمليات إدارة مجموعات المكتبة المختلفة داخل نظام واحد من جهة، والحصول على نظم أكثر حيوية وتفاعلية من جهة أخرى، ورفع عبئ وتكاليف إدارة تقنية المعلومات عن كاهل المكتبة لمساعدتها في التركيز على المساعي الفكرية المختلفة من جهة ثالثة.

✓ توفر الحوسبة السحابية الفرصة لتطوير نظم المكتبة المتكاملة والتي كانت حتى بدايات التسعينات لا تهتم سوى بحوسبة وظائف المكتبة التقليدية من فهرسة Cataloging ومسلسلات Serials وتزويد Acquisition وفهرس عام Public Catalog وإعارة Circulation ثم تمحورت بعد ذلك حول التحول من نظم منفصلة إلى شبكة من المكتبات تهتم بوصول العملاء إلى مصادر المعلومات بجميع أشكالها أينما كانت موجودة من أي مكان في أي وقت.

✓ بدأت نظم أتمتة المكتبة بنظام قائم بذاته غير متكامل اكتفى بعملية الإعارة، وأصبح فيما بعد معيار للأجيال القادمة من هذه النظم والتي اهتمت بكافة وظائف المكتبة المختلفة.

✓ تسمح نظم المكتبة المتكاملة القائمة على السحابة من خلال قيامها على منصة ذات واجهة وصول موحدة إلى الموارد المشتركة بالسماح للمستفيدين باسترجاع المعلومات والاستفادة بشكل أفضل من البحث في الفهرس على الخط المباشر التقليدي OPAC والذي لا يمكنه البحث خارج نطاق مجموعات المكتبة.

✓ توفر نظم المكتبة القائمة على السحابة خدمات التخزين عبر الإنترنت وتقدمها إلى المستخدم عند نقطة ووقت الحاجة، بالإضافة إلى

إعطاؤه الفرصة للقيام بالإعارة على الخط المباشر وإتاحة نظم الفهرسة بناء على الطلب نظرا لعدم تطلبها لشراء أو تركيب أو صيانة الأجهزة والبرمجيات.

- ✓ يسمح جيل السحابة من نظم المكتبة المتكاملة للعديد من المكتبات بتبادل البيانات المفيدة كتبادل عناوين دوريات النص الكامل في قواعد البيانات الإلكترونية ومشاركة البيانات (الببليوجرافية، وبيانات الموردين، والتراخيص، وغيرها) على مستوى المؤسسات التي تشترك في النظام.
- ✓ الحوسبة السحابية تعطي الفرصة لكل من موفر نظم المكتبة وأمناء المكتبات لدراسة نظم المكتبات من منظور جديد بمزايا مبتكرة.
- ✓ تعتمد نظم المكتبة القائمة على السحابة أساليب الاستضافة عن بعد مما يساعد على مشاركة الكيان الواحد من قبل العديد من المكتبات المستقلة بالإضافة إلى ميزة تعددية الإيجار التي تقدم وفورات في الحجم وفرصة أفضل.

مراجع الفصل الرابع.

1. Priscilla Caplan. "On Discovery Tools, OPAC'S and the Motion of Library Language." Library Hi Tech 30, No. 1, (2012): 113. Retrieved from Emerald Group Publishing Limited.

2. L.J. Haravu. Emerging Initiatives in Library Management Systems. ICAL 2009 – Technology, Policy and Innovation, 239.

http://crl.du.ac.in/ical09/papers/index_files/ical-39_238_538_1_RV.pdf (Accessed 1 November 2013)

3. "Ibid,240."

4. Kim wallis. The Next Generation OPAC in Academic Libraries. Ellyssa Kroski. Lib 287. November 2, 2009, 5. http://eprints.rclis.org/13718/1/Term_paper_pdf.pdf (Accessed 1 November 2013)

5. Haravu, Emerging Initiatives in Library Management Systems, 240.

6. Desiree Webber, and Andrew Peters. Integrated Library Systems: planning, Selecting, and Implementing. (Santa Barbara. California. Libraries unlimited, 2010), 4-5.

7. Haravu, Emerging Initiatives in Library Management Systems, 240.

8. Webber, Integrated Library Systems: Planning, Selecting, and Implementing, 5.

9. Haravu, Emerging Initiatives in Library Management Systems, 240.

10. Alan Poulter, ,"Open source in Libraries: An Introduction and Overview", Library Review 59, No. 9 (2010): 655. Retrieved from Emerald Group Publishing Limited

11. Webber, Integrated Library Systems: Planning, Selecting, and Implementing, 7.

12. Jenny Emanuel. "Next Generation Catalogs What Do they Do and Why Should We Care?" Reference & User Services Quarterly 49, No 2, (2011):118

13. Marshall Breeding. Next Generation Library Automation. and Its Implications for Resource Sharing.27. http://www.librarytechnology.org/docs/14038.ppt

(Accessed 1 November 2013)

14. Byung-Won Min. "Next-Generation Library information service- Smart Library." International Journal of Software Engineering and Its Applications 6, No. 4, (October 2012): 172.

15. Cloud Computing: Impact on Libraries, 5.

16. Wang, "What Cloud Computing Means to Libraries and Information Services", 169.

17. Wallis, "The Next Generation Opac in Academic Libraries", 5.

18. Goldner. "Winds of Change: Libraries and Cloud Computing.", 272.

19. Yongming Wang and Trevor A. Dawes. "The Next Generation Integrated Library System: A Promise Fulfilled?" Information Technology and Libraries (September 2012): 79.

20. "Ibid, 76."

21. "Ibid, 78."

22. "Ibid,79."

23. "Ibid, 80."

24.Sharon Q. Yang, and Kurt Wagner. "Evaluating and Comparing Discovery Tools: How Close Are We Towards Next Generation Catalog?" Library Hi Tech 28, No. 4, (2010): 691. Emerald Group Publishing Limited

25. Sharon Q. Yang. "Move Into the Cloud, Shall We?" Library Hi Tech News 29, No. 1, (2012): 6.

26. Somesh Kumar. Migrating the Libraries of Rural Educational Institutions to Cloud: An Indian Perspective. in International Conference on Academic Libraries 2013 "Academic Library Services Through Cloud Computing - Moving Libraries to the Web".158

27. Webber, Integrated Library Systems: Planning, Selecting, and Implementing, 5-6.

28. Specification for A Unified (Next Generation) Library Resource Management System. LibTechRFP V2, Aug 2012,4.

29. Lori Bowen Ayre. White Paper: Why Sharing A Library Management System Makes Sense, 2011, 3.

30. Raymond Berard. "Next Generation Library Systems: New Opportunities and Threats." Bibliothek, forschung Und Praxis 37, No. 1, (2013): 54.

31. Matthew R. Goldner. "Moving Libraries to A Web Scale." Proinflow: ☒asopis Pro Informa☒ní V☒dy 2, (2011): 48.

http://pro.inflow.cz/sites/default/files/pdfclanky/03._recenzovaneGoldner.pdf (Accessed 1 November 2013)

32. "Ibid, 44."

33. Ayre, White Paper: Why Sharing A Library Management System Makes Sense, 8.

34. "Ibid, 4."

35. Berard," Next Generation Library Systems: New Opportunities and Threats", 54.

36. Yang, Evaluating and Comparing Discovery Tools, 694-95.

37 HELIN Single Search Task Force Final Report" (2011). HELIN Consortium Archives. Paper 662, 3.

http://helindigitalcommons.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1007&context=task (Accessed 1 November 2013)

38. Wang, "The Next Generation Integrated Library System: A Promise Fulfilled?" , 81.

39.Sharon Q. Yang and Melissa A. Hofmann. "The Next Generation Library Catalog: A Comparative Study of the OPAC's of Koha, Evergreen, and Voyager." information Technology and Libraries(September 2010): 143.

40.Virginia Tech. Persistent Links for Library Resources. http://www.lib.vt.edu/help/persistentlinks.html (Accessed 1 November 2013)

41. Yang, Evaluating and Comparing Discovery Tools, 695.

42. Ayre. White Paper: Why Sharing A Library Management System Makes Sense, 7.

43. Cho. "Study on A Saas-Based Library Management System for the Korean Library Network.", 390.

44. "Ibid."

45. "Ibid, 391."

46. Carrie Rampp, Jennifer Clarke, and Bill Burkholder, Moving Your Library to the Cloud. "Proceedings of the Charleston Library Conference, 2011", 495. http://docs.lib.purdue.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1225&context=charleston (Accessed 1 November 2013)

47. Specification for A Unified (Next Generation) Library Resource Management System, 4.

48. OCLC WorldShare Management Services.

49. Lakhmi Chand Goyal, and Pradeep Kumar Jatav. "Cloud Computing: An Overview and Its Impact on Libraries." International Journal of Next Generation Computer Applications (IJNGCA) 1, No. 1, (September 2012): 13. http://ijngca.com/Papers/IJNGCA08092012.pdf (Accessed 1 November 2013)

50. OCLC WorldShare Management Services.

51. OCLC. Library Management. https://www.oclc.org/services/library-management.en.html (Accessed 1 November 2013)

52. OCLC WorldShare Management Services.

53. Sierra .Technology Update. http://sierra.iii.com/technology-update (Accessed 1 November 2013)

54. Innovative Interfaces . The Sierra Database Navigator: Leading to A Wealth of Possibilities. INNTUCH. Special Edition October 2012, 1. http://www.iii.com/news/it/InnTouchSierraDNA.pdf (Accessed 1 November 2013)

55. نجلاء أحمد يس. "النظام الآلي المتكامل للمكتبات ملينيوم Millennium Integrated Library System: تقييمه وتطبيقه وتعريبه بمكتبة جامعة القاهرة." بحوث في علم المكتبات والمعلومات، 8 (مارس 2012) :261 .

56. Sierra ,Technology Update.

57.Wikipedia, The Free Encyclopedia. Lucene.

http://en.wikipedia.org/wiki/Lucene (Accessed 1 November 2013)

58. LibLime Services. Rely on Our Solid Foundation for Your Success,1. http://www.koha.org/library/resources/liblime/lit/liblimeservicesonly.pdf (Accessed 1 November 2013)

59. LibLime Koha ™. Discover LibLime Koha ™,1.

http://www.koha.org/library/resources/liblime/LibLimeKohaUpdated.pdf (Accessed 1 November 2013)

60. LibLime Koha. http://www.liblime.com/liblimekoha (Accessed 1 November 2013)

الفصل الخامس

استخدام المنصة كخدمة في المكتبات العربية Using Platform-as-a-Service (PaaS) In Arab Libraries

يركز على استخدام نموذج غير ربحي من المنصة كخدمةPaaS تمثل في منصة شبكة الفيسبوك Facebook Platform وهي عبارة عن مجموعة من الأدوات توفرها الشبكة للمطورين لمساعدتهم على بناء تطبيقات اجتماعية وإتاحتها عبر موقع شبكة الفيسبوك أو بالمواقع الخاصة على شبكة الإنترنت أو من خلال الهواتف المحمولة.

0/5 تمهيد.

مما لا شك فيه أن استخدام الحوسبة السحابية في المكتبات العربية يعطيها الفرصة لتحسين خدماتها وأهميتها في مجتمع المعلومات حيث تعد السحابة خطوة مستقبلية جادة يمكن أن تجلب لها العديد من الفوائد.

ويركز هذا الفصل على استخدام نموذج غير ربحي من المنصة كخدمة Platform-as-a-Service PaaS وهي منصة شبكة الفيسبوك Facebook Platform والتي تعد من أكثر شبكات التواصل الاجتماعي شعبية في العديد من دول العالم حيث وصل عدد مستخدميها في نهاية يونيو عام 2013 إلى 699 مليون مستخدم نشط يومياً أي ما يقارب 1.15 مليار مستخدم نشط شهرياً[1]، وإلى 32 مليون مستخدم من دول العالم العربي حتى أغسطس عام 2011[2] من جهة، ومنصتها (مجموعة الأدوات التي توفرها الشبكة للمطورين Developers للمساعدة على بناء تطبيقات اجتماعية وإتاحتها عبر موقع شبكة الفيسبوك أو المواقع الخاصة على شبكة الإنترنت أو من خلال الهواتف المحمولة) والتي وصل عدد التطبيقات المستضافة بها منذ افتتاحها في مايو 2007 وحتى مارس 2012 أكثر من 9 مليون تطبيق[3] بالإضافة إلى 140 تطبيق جديد يتم إنشائه بصفة يومية يستخدم واحد أو أكثر منها من قبل ما يزيد عن 95% من مستخدمي شبكة الفيسبوك[4] من جهة أخرى.

وذلك في إجراء تجربة واقعية على خدمات إحدى المكتبات الأكاديمية العربية وهي مكتبة جامعة القاهرة، والتي تمتلك كل من المقومات التقنية والبنية التحتية اللازمة لاستخدام خدمات المنصة مثل خادم خاص وموقع وفهرس لها على شبكة الإنترنت بالإضافة إلى الخدمات العلمية لجامعتها مثل المكتبة الرقمية والمتاحة من خلال الفهرس الموحد لاتحاد مكتبات الجامعات المصرية ومجلة البحوث المتقدمة JAR (Journal of Advanced Research) ومحرك بحث معلومات جامعة القاهرة الخاص بمركز الحساب العلمي للجامعة، تم فيها أولاً الانتقال بخدمات المكتبة إلى المستفيد في بيئة شبكة الفيسبوك، وثانياً الانتقال بشبكة الفيسبوك إلى المستفيد في بيئة المكتبة، وثالثاً وأخيرا الانتقال بالمكتبة وشبكة الفيسبوك إلى المستفيد في بيئة الهواتف المحمولة، ثم قياس مدى تفاعل المستفيدين مع هذه الخدمات من خلال القياسات

الإحصائية المفصلة للاستخدام التي توفرها الشبكة وتعد من أهم مميزاتها بهذا الخصوص.

1/5 منصة شبكة الفيسبوك.

تعد شبكة الفيسبوك Facebook موقع اجتماعي تفاعلي على شبكة الإنترنت نشأ في البداية كموقع خاص لطلبة قسم علوم الحاسب بجامعة هارفارد بواسطة مارك زوكربيرج Mark Zuckerberg، ثم تحول بعد ذلك إلى موقع مجاني يتاح لكل من يملك حسابا للبريد الإلكتروني[5].

وقد تم إطلاق منصة شبكة الفيسبوك في 25 مايو عام 2007[6] بمناسبة المؤتمر الأول للمطورين، وتعد هذه المنصة خطوة مهمة على طريق تحويل شبكة الفيسبوك من شبكة اجتماعية إلى منصة اجتماعية وذلك بسماحها للمستخدمين ببناء تطبيقات ومواقع تتفاعل وتتكامل مع جوهر خدمات الشبكة لزيادة فرص الوصول إليها.

1/1/5 عناصر منصة شبكة الفيسبوك.

تتكون منصة شبكة الفيسبوك من أربعة عناصر رئيسية، هي:

1/1/1/5 واجهة برمجة تطبيقات الفيسبوك (Facebook API) Facebook Application Programming Interface.

واجهة برمجية لخدمات الويب للوصول إلى الخدمات الأساسية (الملف الشخصي Profile، والأصدقاء Friends، والمجموعات Groups، والصور Photos. والاحداث Events) وتنظم الخدمات الإضافية المركزية للفيسبوك مثل (تسجيل الدخول Log in، وإعادة التوجيه Redirect، وتحديث طريقة العرض [7](Update view).

2/1/1/5 لغة ترميز الفيسبوك الموسعة (Extended Facebook Markup Language(XFBML .

لغة ترميز خاصة بشبكة الفيسبوك تسمح لمطوري الويب Web Developers بدمج وظائف الشبكة في المواقع الخاصة على الإنترنت، تعمل جنبا إلى جنب مع لغة جافا سكريبت إس دي كي للفيسبوك Facebook JavaScript SDK، تشبه لغة ترميز النص الفائق HTML ولكنها تختلف عنها في امتلاكها لوسوم خاصة Special Tags تختلف عن

الوسوم المستخدمة في لغة ترميز النص الفائق [8] HTML Tags.

3/1/1/5 لغة استعلام الفيسبوك Facebook Query Language(FQL) .

لغة استعلام لتنقيب البيانات Data Mining استخراج Extracting أو تنقيب Mining المعرفة Knowledge من كميات البيانات الكبيرة، كما يمكن أن يطلق عليه أيضا تنقيب المعرفة من البيانات (Knowledge Mining from Data)[9] في منصة شبكة الفيسبوك باستخدام نمط واجهة سيكويل[10] SQL.

4/1/1/5 المصادقة Authentication.

تعد عنصر أساسي لاستخدام أيا من العناصر السابقة بالرغم من أنها لا تعد مكون منفصل في حد ذاتها.

2/1/5 خدمات منصة شبكة الفيسبوك.

تقدم منصة شبكة الفيسبوك ثلاث خدمات يحقق كل منها استخدام معين وذلك كما يلي:

1/2/1/5 منصة شبكة الفيسبوك للتطبيقات Facebook Platform for Applications.

توفر المنصة للمطورين إمكانية بناء تطبيقات خاصة يدمج بها العديد من خدمات الشبكة الأساسية مثل آخر الأخبار Latest News، والإشعارات Notifications، والإضافات الاجتماعية Social Plugins، والرسم البياني Graph، وذلك بالتعاون مع موفر خدمة السحابة هيركيو [11] Heroku كمساعدة من الشبكة على حل مشكلة مساحة استضافة التطبيق التي تواجه المطورين، بعدد من لغات البرمجة مثل PHP، Nods، Ruby، [12] Python, Java، ويتم تحميل وعرض هذه التطبيقات على الشبكة من خلال صفحات لوحات رسم قماشية Canvas Pages.

2/2/1/5 منصة شبكة الفيسبوك لمواقع الإنترنت Facebook Platform for Websites.

تتيح المنصة من خلال هذه الخدمة للمطورين إمكانية تحويل مواقعهم الخاصة على الإنترنت إلى مواقع اجتماعية لرفع كفاءتها وذلك بربط بعض أجزاءها مع الشبكة بواسطة الإضافات الاجتماعية Social Plugins وهي أدوات يمكن لمواقع الويب استخدامها لمساعدة

مستخدميها على التفاعل والمشاركة المجتمعية لتجاربهم خارج شبكة الفيسبوك مع أصدقائهم الموجودين عليها، يسمح ظهورها على مواقع الويب بنقل محتواها مباشرةً من الشبكة إلى الموقع الذي يزوره المستفيد على أن لا يتلقى هذا الموقع أيا من المعلومات الشخصية الخاصة بهذا المستفيد. ومن أمثلتها زر أعجبني Like Button، وزر تسجيل الدخول Login Button، والتسجيل Registration، والرسم البياني Graph، والتغذية المرتدة النشطة Activity Feed، والتوصيات Recommendations. ويمكن إضافة هذه التطبيقات باستخدام لغة PHP لجانب الخادم Server-Side، ولغات HTML وجافا سكريبت JavaScript لجانب العميل Client-Side[13].

وتوضح أكواد الإطار المضمن(IFRAME) (Inline Frame / الإطار العائمFloating Frame - بناء يسمح بتضمين وثيقة داخل وثيقة HTML بحيث يتم عرض الثانية كجزء لا يتجزأ من الأولى من داخل نافذة فرعية Sub window من نافذة المستعرض، على أن تعامل كل من وثيقة بشكل مستقل كوثيقة كاملة[14]- التالية كيفية إضافة زر أعجبني Like Button والتسجيل Registration إلى جانب كود العميل.

كود IFRAME لزر أعجبني Like Button

```
<IFRAME  src="https://www.facebook.com/plugins/like.php?href=  http://www.clcu.comule.com/default.htm" scrolling="no" frameborder="0" style="border:none; width:450px; height:80px"></iframe>
```

كود IFRAME للتسجيل Registration.

```
<IFRAME
src=https://www.facebook.com/plugins/registration?
client_id=113869198637480&redirect_uri=https%3A%2F%2Fdevelopers.facebook.com%2Ftools%2Fech
o%2F&  fields=name,birthday,gender,location,email  scrolling="auto"  frameborder="no"
style="border:none" allowTransparency="true" width="100%" height="330"> </iframe>
```

3/2/1/5 منصة شبكة الفيسبوك للهواتف المحمولة Facebook Platform for Mobile.

نظرا لما تمثله الهواتف المحمولة من أهمية بالنسبة لشبكة الفيسبوك حيث وصل عدد مستخدمي الشبكة بواسطتها إلى 425 مليون مستخدم شهريا حتى ديسمبر عام 2011، فقد قامت منصة الشبكة بتوفير إمكانية بناء تطبيقات تدعم نظامي الهواتف المحمولة نظام التشغيل آي IOS [15]) المعروف مسبقا بنظام تشغيل آي فون iPhone OS الخاص بهواتف iPad, iPhone and iPod، والأندرويد [16]Android) الخاص بهواتف Samsung Galaxy بالإضافة إلى إمكانية استفادة هذه النظم من خدمات الشبكة الأخرى في ذات الوقت.

3/1/5 استخدامات خدمات منصة شبكة الفيسبوك في المكتبات العربية.

يوضح الجدول التالي إمكانية استفادة المكتبات من خدمات منصة شبكة الفيسبوك .

جدول رقم (7)

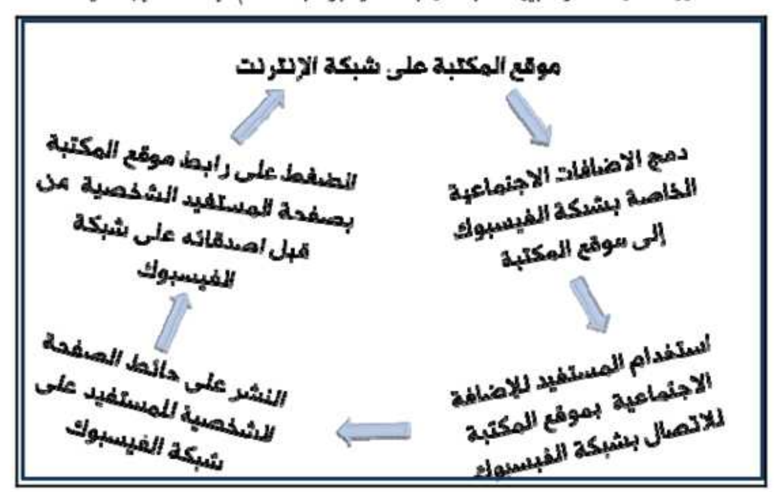
استخدامات خدمات منصة شبكة الفيسبوك في المكتبات.

الخدمة	التطبيق على المكتبات
منصة شبكة الفيسبوك للتطبيقات.	فهرس المكتبة على الإنترنت. موقع المكتبة على الإنترنت. خدمة اسأل أمين المكتبة. البحث في المكتبة الرقمية.
منصة شبكة الفيسبوك لمواقع الإنترنت.	ربط خدمات المكتبات المتاحة عبر شبكة الإنترنت مع شبكة الفيسبوك باستخدام إمكانات النظام البيئي للشبكة مثل الإضافات الاجتماعية "Social Plugins" بما فيها زر أعجبني "Like" والتعليقات والتغذية المرتدة النشطة "Activity Feed"
منصة شبكة الفيسبوك للهواتف المحمولة.	إنشاء تطبيقات للهواتف المحمولة تسمح ببحث وتحميل تطبيقات خدمات المكتبات التي تم أنشاؤها بواسطة منصة شبكة الفيسبوك من قبل مستخدمي الهواتف المحمولة.

كما يوضح الشكل التالي دورة مشاركة المعرفة بين المكتبات وشبكة الفيسبوك باستخدام الإضافات الاجتماعية الخاصة بخدمة المنصة لمواقع الإنترنت.

شكل رقم (21)

دورة مشاركة المعرفة بين المكتبات وشبكة الفيسبوك باستخدام الإضافات الإجتماعية



2/5 استخدام خدمات منصة شبكة الفيسبوك على خدمات مكتبة جامعة القاهرة.

قامت الدراسة باستخدام خدمات منصة شبكة الفيسبوك الثلاث المقدمة إلى المطورين والسابق عرضها على خدمات مكتبة جامعة القاهرة المتاحة عبر شبكة الإنترنت، وذلك كما يلي:

1/2/5 استخدام خدمات المنصة في الانتقال بخدمات مكتبة جامعة القاهرة إلى بيئة شبكة الفيسبوك.

نُقلت خدمات مكتبة جامعة القاهرة إلى شبكة الفيسبوك بمساعدة المنصة، عن طريق ما يلي:

1/1/2/5 إنشاء تطبيقات Applications(APP's) لخدمات مكتبة جامعة القاهرة.

تم استخدام المنصة في بناء عدد من التطبيقات لخدمات المكتبة وجامعتها المتاحة عبر شبكة الإنترنت لتوفير إمكانية إتاحتها عبر موقع شبكة الفيسبوك، ومنها تطبيق لفهرس المكتبة على الخط المباشر[17] (OPAC) Online Public Access Catalog لنظام المكتبة المتكامل ملينيوم

Millennium ILS: Innovative Interfaces يوفر إمكانات البحث المتاحة عبر شبكة الإنترنت والمتمثلة في إجراء البحث واستخدام نتيجته بكافة إمكاناتها من أشكال العرض المختلفة للتسجيلات الببليوجرافية سواء العادي Normal View أو الموسع Expanded View أو عرض مارك Marc View، وحفظ نتائج البحث Save Search Results، وإجراء بحث جديد، بالإضافة إلى التمتع بكافة ميزات الفهرس من الإعارة الذاتية Self-Check (طلب الوعاء للإعارة Check-Out وإرجاعه Check-In وغيرها)، وحجز الأوعية Course Reserves للمقررات الدراسية، وتطبيق ثاني لموقع المكتبة[18] يتيح إمكانية التعرف على أحدث أخبار المكتبة ونشاطاتها الثقافية المختلفة، وتطبيق آخر للمكتبة الرقمية[19] لجامعة القاهرة والمتاحة من خلال اتحاد مكتبات الجامعات المصرية والذي يتيح البحث في مقتنيات (كتب، ورسائل، ودوريات) كليات الطب البيطري والحاسبات والمعلومات والحقوق والهندسة والعلاج الطبيعي والاقتصاد والعلوم السياسية والزراعة والعلوم وطب الفم والأسنان والتمريض ورياض الأطفال ومعهد الدراسات التربوية لجامعة القاهرة، وتطبيق رابع لمجلة جامعة القاهرة البحوث المتقدمة [20] (Journal of Advanced Research (JAR التي تتيحها عن طريق الناشر السفيرElsevier على قاعدة بيانات Science Direct وهي دورية ربع سنوية مفتوحة المصدر (مجانية الإتاحة) نشر منها حتى الآن أعداد 2010، 2011، 2012، 2013.

ويوضح الشكل التالي تطبيق موقع مكتبة جامعة القاهرة على شبكة الفيسبوك.

شكل رقم (22)

تطبيق موقع مكتبة جامعة القاهرة على شبكة الفيسبوك



2/1/2/5 إنشاء علامات تبويب لتطبيقات خدمات مكتبة جامعة القاهرة على شبكة الفيسبوك.

تم إنشاء علامة تبويب Tap لكل تطبيق من تطبيقات خدمات كل من المكتبة وجامعتها على حده، لإضافتها إلى صفحة مجتمع المكتبة لتعمل عمل الرابط المساعد للدخول مباشرة إلى التطبيق والتنقل بينه وبين غيره من التطبيقات بالصفحة مع إمكانية الرجوع إلى الصفحة الرئيسية مرة أخرى، وذلك لمساعدة المستخدمين على الوصول لكافة التطبيقات واستخدامها بسهولة.

3/1/2/5 إنشاء صفحة مجتمع لإتاحة تطبيقات خدمات مكتبة جامعة القاهرة من خلالها[21].

استكمالا لتقديم المكتبة لخدماتها لمستخدمي شبكة الفيسبوك بصورة سهلة ومريحة لتلبية رغباتهم واهتماماتهم، تم إنشاء صفحة للمجتمع لتعمل كواجهة مستخدم تتاح كافة خدمات المكتبة من خلالها عبر الشبكة، وتوفر هذه الصفحة جميع التطبيقات الخاصة بخدمات المكتبة وجامعتها والتي يمكن الوصول إليها من خلال علامات التبويب التي تم إنشاؤها سابقاً والتي تعمل عند الضغط على أيا منها على إعادة توجيه المستفيد إلى التطبيق الذي تمثله مباشرة، كما يمكن عن طريق الصفحة الدخول إلى خدمة القياسات الإحصائية اليومية لحركة المستخدمين ونشاطاتهم سواء للصفحة ككل أو لكل تطبيق فيها على حده، كما تعمل أيضا كصفحة للتواصل الاجتماعي حيث يمكن كتابة تعليقات وأراء المستخدمين عليها.

ويوضح الشكل التالي صفحة مجتمع مكتبة جامعة القاهرة والتي بلغ عدد المعجبين بها منذ بدء التجربة في 17 مارس 2012 حتى 30 أكتوبر 2013 عدد 2134 معجب يصل عدد أصدقائهم إلى 406015 صديق، وعلامات تبويب تطبيقات خدماتها المختلفة، ورابط الدخول إلى خدمة القياسات الإحصائية، من خلال لوحة مدير الصفحة Page Admin Panel.

شكل رقم (23)

صفحة مجتمع وعلامات تبويب تطبيقات خدمات مكتبة جامعة القاهرة ورابط الدخول إلى خدمة القياسات الإحصائية.



2/2/5 استخدام خدمات المنصة في الانتقال بخدمات شبكة الفيسبوك إلى بيئة مكتبة جامعة القاهرة.

تم في هذه المرحلة العمل على نقل شبكة الفيسبوك إلى بيئة المكتبة (الموقع التجريبي الذي تم تصميمه ورفعه على شبكة الإنترنت باستخدام خدمة الاستضافة المجانية المقدمة من أحد المواقع المتخصصة*)، وذلك عن طريق الربط بينهما بواسطة الإضافات الاجتماعية Social Plugins التي تتيحها المنصة، وقد تم استخدام خمسة أنواع من المفضلات الاجتماعية وذلك كما يلي:

- أولاً: صندوق التعليقات Box Comments: يسمح للمستخدم بالتعليق على موقع المكتبة باستخدام حساب الفيسبوك الخاص به.

- ثانياً: زر أعجبني Like Button: يقوم بمجرد الضغط عليه وتحوله إلى اللون الداكن بالنشر على حائط صفحة المستخدم الشخصية بشبكة الفيسبوك ومن ثم مشاركة المحتوى بينه وجميع أصدقائه.

- ثالثاً: كود Facepile: يعرض صور البروفيل الخاصة بحساب الفيسبوك للمعجبين بالموقع.

- رابعاً: المشاركة Share: تتيح مشاركة المحتوى بين المستخدم

وجميع أصدقائه على الفيسبوك من خلال نشره على حائط صفحته الشخصية.

- خامساً: التسجيل Registration: وتقوم تقنية عمله على كود IFrame الذي توفره شبكة الفيسبوك على منصتها والمزود بكافة ميزات حماية الخصوصية حيث يستطيع بعد وضعه على موقع الويب على تمييز ما إذا كان المستخدم مسجلاً للدخول مسبقا إلى شبكة الفيسبوك وفي هذه الحالة يسمح له بمشاركة تجربته مع أصدقائه على الشبكة ويعرض المحتوى المخصص ضمن المكوّن الإضافي Plug-in كما لو كان المستفيد داخل موقع الشبكة، أما إذا كان غير مسجل فيطلب منه تسجيل الدخول بحسابه من خلال موقع المكتبة لاستخدام ميزات المشاركة المجتمعية.

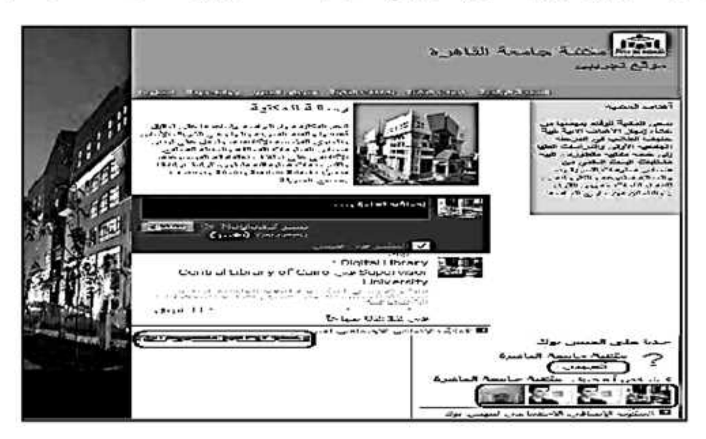
وتساعد هذه الإضافات مواقع الإنترنت التي تم دمجها فيها على إمكانية قياس اتجاهات مستخدميها بعد توثيق عملية الدمج وذلك بإضافة تاج Meta لجانب كود العميل لربط الموقع بالصفحة الشخصية لهذا العميل على شبكة الفيسبوك أو بمعرف التطبيق نفسه Application Identifier(App_ID) ، من خلال موقع الشبكة للقياسات الإحصائية /http://www.facebook.com/insights وذلك كما يلي:

```
<meta property="fb:admins" content="user_id" />
<meta property="fb:app_id" content="your_app_id" />
```

ويوضح الشكل التالي نقل شبكة الفيسبوك إلى بيئة الموقع التجريبي لمكتبة جامعة القاهرة بواسطة الإضافات الاجتماعية.

شكل رقم (24)

نقل شبكة الفيسبوك إلى بيئة الموقع التجريبي لمكتبة جامعة القاهرة بواسطة الإضافات الاجتماعية.



3/2/5 استخدام خدمات المنصة في الانتقال بخدمات مكتبة جامعة القاهرة وشبكة الفيسبوك إلى بيئة الهواتف المحمولة.

يعد تصميم مشروع بواسطة نظامي التشغيل أندرويد Android، أو نظام التشغيل آي IOS لإتاحة تطبيقات خدمات المكتبة التي تم بنائها بواسطة منصة شبكة الفيسبوك للبحث من خلال الهواتف المحمولة التي تدعمهما الخدمة الثالثة والأخيرة التي توفرها المنصة للمطورين، وقد نجحت الدراسة في تصميم مشروع أندرويد Android -وهو نظام تشغيل مبني على لينوكس Linux للهواتف المحمولة التي تعمل باللمس مثل الهواتف الذكية Smartphones وأجهزة الحاسب اللوحي Tablet Computers، دعم ماديا في البداية من قبل شركة جوجل التي قامت بشرائه لاحقاً عام 2005، وتم إزاحة الستار عنه جنبا إلى جنب مع تأسيس الاتحاد المفتوح للهواتف المحمولة Open Handset Alliance عام 2007 [22]- لبحث فهرس مكتبة جامعة القاهرة.

ويوضح الشكل التالي بحث فهرس مكتبة جامعة القاهرة من خلال تطبيق أندرويد للهواتف المحمولة.

شكل رقم (25)

واجهة بحث فهرس مكتبة جامعة القاهرة بتطبيق أندرويد للهواتف المحمولة.



3/5 قياس اتجاهات المستفيدين نحو استخدام صفحة مجتمع وتطبيقات خدمات مكتبة جامعة القاهرة.

يعد الهدف النهائي من استخدام خدمات منصة شبكة الفيسبوك وربطها بخدمات مكتبة جامعة القاهرة زيادة فرص الوصول إليها من خلال أكبر كم ممكن من المستخدمين والذين سيعملون بدورهم على مشاركتها ونشرها وتبادلها مع أصدقائهم، وحيث إن الشبكة تقدم عدد من أساليب القياسات الإحصائية التي تتيح التعرف على اتجاهات هؤلاء المستخدمين كان لابد من استخدامها لتجميع رؤية واضحة عن مدى تفاعلهم مع محتوى خدمات المكتبة، وتوفر الشبكة هذه القياسات من خلال ثلاث طرق، أولها لوحة مدير الموقع بصفحة المجتمع على الشبكة، وثانيها موقع التطبيق نفسه على المنصة، وآخرها صفحة الفيسبوك للقياسات الإحصائية.

1/3/5 قياس اتجاهات المستفيدين نحو استخدام خدمات مكتبة جامعة القاهرة من خلال صفحة مجتمعها على شبكة الفيسبوك[23].

تقدم شبكة الفيسبوك منذ 19 يوليو 2011 لمالكي صفحات ومطوري تطبيقات الشبكة أربعة قياسات إحصائية (عامة، ومعجبين، وعدد الوصول، والمتحدثين عن الصفحة) مفصلة زمنيا، وديموجرافيا من

خلال شكلين إما رسوم بيانية Graphs، أو إحصائيات Statistics، أو كليهما لتقييم اتجاهات ونشاطات وحجم جمهور المستفيدين من خدماتها المقدمة من خلال المنصة في مجملها أو لكل تطبيق منها على حده ونسب زيادة أو تراجع الاستخدام، مما يساعد على فهم أداء خدمات المكتبة والاطلاع على رأي مستخدمي الشبكة بشأنها ومعرفة معلومات أكثر عنهم وتتاح هذه القياسات للصفحات التي يصل عدد معجبيها 30 معجب أو أكثر بعد فترة زمنية من 12 إلى 15 ساعة بتوقيت المحيط الهادئ من تاريخ النشر وتتاح لمدة 28 يومًا بعده، وذلك كما يلي:

1/1/3/5 إحصائية عامة عن استخدام صفحة مجتمع وتطبيقات خدمات مكتبة جامعة القاهرة.

يوفر هذا المقياس نوعين من القياسات، وذلك كما يلي:

أولاً: الرسم البياني Graphs والذي يساعد في التعرف على أعداد مستخدمي صفحة مجتمع المكتبة وجميع خدماتها المتاحة من جهة وكل تطبيق من تطبيقات خدماتها المختلفة من جهة أخرى، ومنها أعداد المعجبين بالصفحة وأصدقائهم للتعرف على حجم السوق الذي من الممكن أن تكسبه المكتبة إذا ما انتشرت خدماتها بين مجتمع أصدقاء هؤلاء المعجبين على شبكة الفيسبوك، وأعداد من وصلوا إلى الصفحة واستخدموا خدماتها بدون الإعجاب بها، وأعداد من تناولوها على صفحاتهم الشخصية على شبكة الفيسبوك.

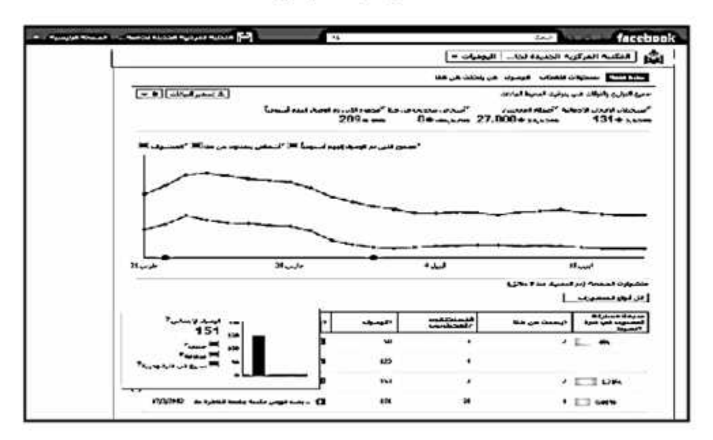
ثانياً: تصدير البيانات حسب الفترة الزمنية من خلال نوعين من الملفات، الأول ملف إكسيلExcel File والثاني ملف قيم مفصولة بفاصلة Comma Separated Values (CSV) تبعا للفترة الزمنية المراد تغطيتها مفصلة وذلك إما على بيانات مستوى الصفحة "Page Level Data" أو على بيانات مستوى النشر "Post Level Data".

ويوضح الشكل التالي إحصائية استخدام صفحة مجتمع مكتبة جامعة القاهرة وتطبيقات خدماتها على شبكة الفيسبوك في الشهر الأول لبداية التجربة من 17 مارس وحتى 13 أبريل 2012.

شكل رقم (26)

رسم بياني لاستخدام صفحة مجتمع وتطبيقات خدمات مكتبة جامعة القاهرة

على شبكة الفيسبوك.



2/1/3/5 المعجبون بصفحة مجتمع وتطبيقات خدمات مكتبة جامعة القاهرة.

تساعد هذه الإحصائية على فهم أعداد المعجبين بالصفحة موزعة ديموجرافيا، حسب ما يلي:

أ) النوع والعمر Gender and Age: وتشمل هذه الإحصائية النسبة المئوية للمستخدمين الذين سجلوا إعجابهم بالصفحة لكل فئة عمرية ونوعية اعتمادا على البيانات التي أدخلوها في صفحاتهم الشخصية.

ب) الدولCountries : وتضم عدد المستخدمين الذين سجلوا إعجابهم مقسما حسب الدولة اعتمادا على عنوان بروتوكول الإنترنت IP الخاص بالمستخدم.

ج) المدنCities : وتتناول عدد المستخدمين الذين سجلوا إعجابهم بالصفحة مقسما حسب المدينة اعتمادا على عنوان بروتوكول الإنترنت IP الخاص بالمستخدم.

د) اللغاتLanguages : وتضم عدد المستخدمين الذين سجلوا إعجابهم مقسما حسب اللغة اعتمادا على الإعداد الافتراضي الخاص للغة المستخدم.

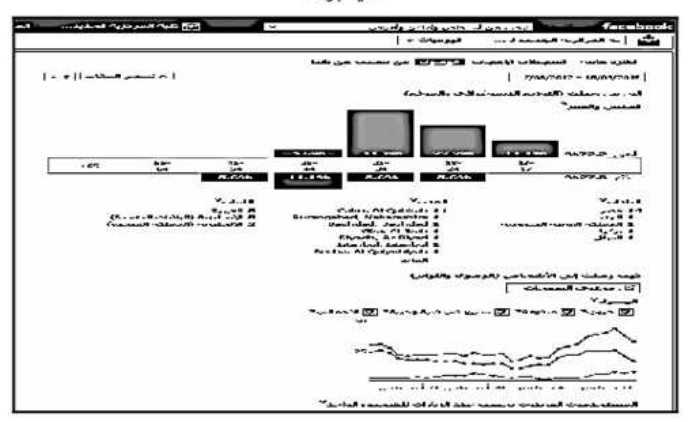
3/1/3/5 الوصول إلى صفحة مجتمع وتطبيقات خدمات مكتبة جامعة القاهرة.

تساعد هذه الإحصائية على فهم أعداد كل من وصل إلى الصفحة أو أيا من المحتويات المرتبطة بها بما في ذلك الإعلانات والقصص المتميزة الخاصة بها موزعين ديموجرافيا حسب النوع والعمر والدولة والمدينة واللغة.

ويوضح الشكل التالي التوزيع الديموجرافي لأعداد الوصول إلى صفحة مجتمع وتطبيقات خدمات مكتبة جامعة القاهرة على شبكة الفيسبوك في الفترة من 17 مارس - 13 ابريل 2012.

شكل رقم (27)

التوزيع الديموجرافي لأعداد الوصول إلى صفحة مجتمع وتطبيقات خدمات مكتبة جامعة القاهرة على شبكة الفيسبوك.



4/1/3/5 المتحدثون عن صفحة مجتمع وتطبيقات خدمات مكتبة جامعة القاهرة.

تساعد هذه الإحصائية على فهم أعداد كل من تناول صفحة المكتبة على صفحته الشخصية أو قام بمشاركتها أو تسجيل الإعجاب بها أو التعليق عليها أو الإجابة على أحد أسئلتها أو الاستجابة لحدث من أحداثها موزعين ديموجرافيا حسب النوع والعمر والدولة والمدينة واللغة.

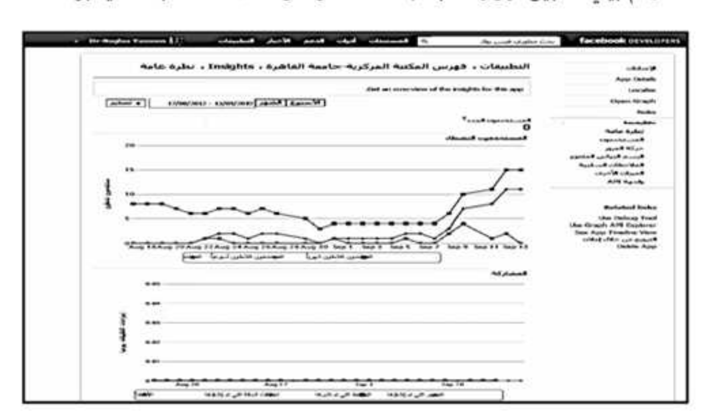
2/3/5 قياس اتجاهات المستفيدين نحو استخدام خدمات مكتبة جامعة القاهرة من خلال منصة شبكة الفيسبوك.

تتيح منصة شبكة الفيسبوك للمطورين قياس اتجاهات المستفيدين نحو استخدام كل تطبيق تم إنشائه من خلال موقع التطبيق نفسه على المنصة كما تتيح أيضا تصدير البيانات الإحصائية التفصيلية لمعدلات الاستخدام من داخل المنصة حسب الفترة الزمنية إما على ملف إكسيل Excel File أو ملف قيم مفصولة بفاصلة (CSV)Comma Separated Values.

ويوضح الشكل التالي إحصائية استخدام تطبيق فهرس مكتبة جامعة القاهرة من خلال منصة شبكة الفيسبوك[24] في الفترة من 17 مارس - 13 ابريل 2012.

شكل رقم (28)

رسم بياني لتطبيق فهرس مكتبة جامعة القاهرة من خلال منصة شبكة الفيسبوك.



3/3/5 قياس اتجاهات المستفيدين نحو استخدام خدمات مكتبة جامعة القاهرة من خلال صفحة الفيسبوك للقياسات الإحصائية.

حيث توفر الشبكة بالإضافة إلى ما سبق إمكانية الدخول إلى القياسات الإحصائية لصفحة مجتمع المكتبة وتطبيقات خدماتها المختلفة من خلال صفحة خاصة بالفيسبوك للقياسات الإحصائيات[25].

خلاصة الفصل الخامس.

- ✓ أثبت هذا الفصل قدرة الحوسبة السحابية من خلال أحد خدماتها وهي المنصة كخدمة PaaS على مساعدة المكتبات على مواجهة المنافسة والتكيف مع العالم المتغير والوصول إلى الباحثين عن المعلومات في بيئاتهم المفضلة وتحويلهم من مجرد متلقين عزل إلى مشاركين في الحدث.
- ✓ ينبغي على المكتبات عدم الاستهانة بجمهور المستخدمين لشبكات التواصل الاجتماعي على مختلف أشكالها ومنها شبكة الفيسبوك والدور الذي يمكن أن تلعبه في التعريف بها وبخدماتها حيث وصل مجموع المعجبين بصفحة المجتمع للمكتبة حتى 30 أكتوبر 2013 عدد 2134 معجب يصل عدد أصدقائهم إلى 406015 صديق وهو سوق من الممكن أن تكسبه المكتبة إذا ما انتشرت خدماتها فيما بينه.
- ✓ يعد القياس الديموجرافي الذي تقدمه شبكة الفيسبوك لصفحاتها من أهم العوامل المساعدة للمكتبة على فهم نوعية وطبيعة مستخدميها مما يساعدها على تقديم خدمات تنافسية تتماشى معهم.
- ✓ تساعد خدمات منصة شبكة الفيسبوك المكتبة على نشر المعرفة التي تعد السبب الأساسي لوجودها وذلك إما بنقل خدماتها إلى مكان تواجد المستفيد على الشبكة، أو بالذهاب اليه بموقع المكتبة أو أيا من خدماتها المتاحة عبر شبكة الإنترنت، أو عن طريق الهواتف المحمولة.

مراجع الفصل الخامس.

1. Facebook. Newsroom. Key Facts http://newsroom.fb.com/Key-Facts (Accessed 1 November 2013)

2. ويكيبديا. الموسوعة الحرة .فيسبوك.

http://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%81%D9%8A%D8%B3%D8%A8%D9%88%D9%83 (الإتاحة 11 أكتوبر 2013)

3. Facebook. Newsroom. Platform. http://newsroom.fb.com/Platform (Accessed 1 November 2013)

4. Mangino, Michael J. Facebook Platform Development With Rails / Edited by Susann Davidson. (North Carolina Dallas, Texas :The pragmatic bookshelf, 2008), 13. http://users.iit.uni-miskolc.hu/~szabo62/other/ebooks/Pragmatic.Developing.Facebook.Platform.Applications.with.Rails.Oct.2008.pdf (Accessed 1 November 2013)

5. Mar Buigues-García, and Vicent Giménez-Chornet. "Impact of Web 2.0 on National Libraries." International Journal of Information Management (2011): 2. Retrieved from Science Direct

6. Andrew Harris , and Susan Lessick. "Libraries Get Personal: Facebook Applications, Google Gadgets, and MySpace Profiles." Library Hi Tech News ,No 8 (2007):30. Retrieved from Emerald Group Publishing Limited

7. Richard Wagner. Building Facebook™ Applications for Dummies®. (Canada: Wiley Publishing, Inc, 2008), 24.

8. What is XFBML? Tutorial Arena. http://www.tutorialarena.com/blog/what-is-xfbml.php (Accessed 1 November 2013)

9. Jiawei Han , and Micheline Kamber Data Mining: Concepts and Techniques. (Morgan Kaufmann: Amstrdam,2006). 2nd Ed (The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems), 5.

10. Nick Gerakines. Facebook Application Development (US: Wrox, 2008), 6.

11. Heroku.Cloud Application Platform. https://www.heroku.com/ (Accessed 1 November 2013)

12. Facebook and Heroku: An Even Easier Way to Get Started:

http://developers.facebook.com/blog/post/558/ (Accessed 1 November 2013)

13.Getting Started With Facebook for Websites. https://developers.facebook.com/docs/guides/web/

(Accessed 1 November 2013)

14.Using Inline Frames (IFRAME Elements) To Embed Documents Into HTML Documents. http://www.cs.tut.fi/~jkorpela/html/iframe.html (Accessed 1 November 2013)

15. Facebook SDK for IOS. Build Great Social Apps and Get More Installs:

https://developers.facebook.com/ios/

(Accessed 1 November 2013)

16. Facebook SDK for Android. Build great social apps and get more installs:

https://developers.facebook.com/android/

(Accessed 1 November 2013)

17. شبكة الفيسبوك. فهرس مكتبة جامعة القاهرة. http://www.facebook.com/pages/Cairo-University-Central-Library/236714919758021?id=236714919758021&sk=app_277105715700625 (الإتاحة 11 أكتوبر 2013)

18. شبكة الفيسبوك. مكتبة جامعة القاهرة. http://www.facebook.com/pages/Cairo-University-Central-Library/236714919758021?id=236714919758021&sk=app_195267340576261 (الإتاحة 11 أكتوبر 2013)

19. شبكة الفيسبوك. المكتبة الرقمية جامعة القاهرة. -http://www.facebook.com/pages/Cairo-University-Central Library/236714919758021?id=236714919758021&sk=app_164334543731754 (الإتاحة 11 أكتوبر 2013)

20. شبكة الفيسبوك. مجلة جامعة القاهرة. -http://www.facebook.com/pages/Cairo-University-Central Library/236714919758021?id=236714919758021&sk=app_372528246103922 (الإتاحة 11 أكتوبر 2013)

21. شبكة الفيسبوك. صفحة مجتمع مكتبة جامعة القاهرة. -http://www.facebook.com/pages/Cairo University-Central-Library/236714919758021 (الإتاحة 11 أكتوبر 2013)

* 000webhost.com. http://www.000webhost.com/

22. Wekipedia the Free Encycliopedia. Android:

(operating_system(http://en.wikipedia.org/wiki/Android_(operating_system) (Accessed 1 November 2013)

23. شبكة الفيسبوك. المكتبة المركزية الجديدة لجامعة القاهرة. اليوميات. -http://www.facebook.com/pages/Cairo University-Central-Library/236714919758021?sk=page_insights (الإتاحة 11 أكتوبر 2013)

24. شبكة الفيسبوك.التطبيقات. فهرس مكتبة جامعة القاهرة Insights نظرة عامة :

https://developers.facebook.com/apps/277105715700625/insights?ref=nav (الإتاحة 11 أكتوبر 2013)

25. شبكة الفيسبوك. الرؤى. https://www.facebook.com/insights/ (الإتاحة 11 أكتوبر 2013).

الفصل السادس

اكتشاف الحوسبة السحابية باستخدام منصة ويندوز آزور

Discovering Cloud Computing By Using The Windows Azure Platform

يساعد التقنيين والعاملين بالمكتبات علي اكتشاف الواقع الفعلي للحوسبة السحابية عن طريق استخدام منصة ويندوز آزور Windows Azure Platform (WAP) لبناء تطبيقات للمكتبة على السحابة صالحة للعمل لمدة ثلاثة أشهر ضمن الحساب التجريبي المجاني 90 Day Free Trial الذي تقدمه مايكروسوفت للمستخدمين الجدد قبل اتخاذ القرار النهائي للانتقال إلى الاشتراك مدفوع الأجر، بدأ بمقدمة نظرية عن المنصة بشكل عام وخدماتها المختلفة مع التركيز على خدمة ويندوز آزور (WA Windows Azure) ومكوناتها الأساسية والخدمات التي تقدمها والمستويات المختلفة لاشتراكاتها وأسعارها، ثم يعرض لكيفية إنشاء واستخدام الحساب التجريبي المجاني، وينتهي بشرح لكيفية استخدام ثلاث من خدمات ويندوز آزور هي مواقع الويب Websites، وخدمات السحابة Cloud Services، والأجهزة الافتراضية Virtual Machines

0/6 تمهيد.

نظراً لما ينطوي عليه جوهر الحوسبة السحابية من حلول تركز على الخدمات وتتيح الوصول المنخفض التكلفة إليها عبر شبكة الإنترنت عند الطلب، قامت معظم شركات تقنيات الحاسبات العالمية تماشيا مع مواكبة التطورات التقنية الحديثة ومنها شركة مايكروسوفت Microsoft بإتاحة خدماتها الحوسبية عبر السحابة، حيث قامت ببناء منصة تتكون من مجموعة تقنيات سحابية يوفر كل منها عدد محدد من الخدمات تسمح لعملائها سواء مؤسسات أو أفراد أو كليهما بتشغيل التطبيقات وتخزين البيانات إما على أجهزة مملوكة لمايكروسوفت يعتمد الوصول إليها على شبكة الإنترنت Internet-Accessible أو على النظم المحلية Local/In-House Systems لهؤلاء العملاء، أطلقت عليها منصة ويندوز آزور (Windows Azure Platform (WAP.

ويساعد هذا الفصل التقنيين والعاملين بالمكتبات علي اكتشاف الواقع الفعلي للحوسبة السحابية عن طريق استخدام منصة ويندوز آزور WAP لبناء تطبيقات للمكتبة على السحابة صالحة للعمل لمدة ثلاثة أشهر ضمن الحساب التجريبي المجاني 90 Day Free Trial الذي تقدمه مايكروسوفت للمستخدمين الجدد قبل اتخاذ القرار النهائي للانتقال إلى الاشتراك مدفوع الأجر، بدأ بمقدمة نظرية عن المنصة بشكل عام وخدماتها المختلفة مع التركيز على خدمة ويندوز آزور WA Windows Azure والتي عرفتها مايكروسوفت على أنها -"نظام تشغيل للسحابة Operating System for the Cloud"[1]- ومكوناتها الأساسية والخدمات التي تقدمها والمستويات المختلفة لاشتراكاتها وأسعارها، ثم يعرض لكيفية إنشاء واستخدام الحساب التجريبي المجاني، وينتهي بشرح لكيفية استخدام ثلاث من خدمات ويندوز آزور هي مواقع الويب Websites، وخدمات السحابة Cloud Services، والأجهزة الافتراضية VM.

1/6 منصة ويندوز آزور Windows Azure Platform (WAP).

منصة ويندوز آزور WAP عبارة عن منصة حوسبةPlatform Computing لنطاق الإنترنت Internet-Scale تعمل كمنصة استضافة Hosted Platform بمراكز بيانات مايكروسوفت Microsoft Datacenters، تضم طبقة ويندوز آزور المؤسسة Windows Azure Foundation Layer،

بالإضافة إلى مجموعة من خدمات المطورين Developers Services التي يمكن استخدامها منفصلة أو مجمعة.

أو هي سحابة عامة يتم تشغيلها على خوادم مراكز بيانات مايكروسوفت تستند إلى منهاج المنصة كخدمة PaaS.

هذا وقد قدمت شركة مايكروسوفت منصة ويندوز آزور بخدماتها المختلفة ونظام تشغيل سحابة ويندوز آزور Windows Azure Cloud Operating System في أواخر أكتوبر 2008 في مؤتمر المطورين المحترفين (2008[2] Professional Developers Conference (PDC). واتيحت ويندوز آزور WA للمطورين في أبريل 2010[3].

وتوفر منصة ويندوز آزور طاقة الحوسبة Compute Power، والتخزين Storage، وإدارة الخدمة المؤتمتة Automated Service Management، والاتصال Connectivity بسهولة بالتطبيقات الأخرى، والتحكم في الوصول Access Control، والتفويض الآمن Secure Authorization، بالإضافة إلى مصادقة الدخول Authentication إلى موارد السحابة (Cloud Resources[4]).

وتستند المنصة إلى مجموعة من الأجهزة الافتراضيةVM's توفر الحوسبة وموارد التخزين تدعى فابريك Fabric تدار بواسطة وحدة التحكم في الفابريك (Fabric Controller[5]).

1/1/6 مكونات منصة ويندوز آزور WAP Components.

تتكون منصة ويندوز آزور من المكونات التالية:

1/1/1/6 ويندوز آزور Windows Azure.

ويندوز آزور WA عبارة عن نظام ويندوز قائم على بيئة تشغيل الحوسبة السحابية لتشغيل التطبيقات وتخزين بياناتها في مراكز بيانات مايكروسوفت[6].

2/1/1/6 مايكروسوفت نت Microsoft Net.

مايكروسوفت نت خدمات قائمة على السحابة Cloud-Based Services تساعد على مواجهة تحديات البنية التحتية في إنشاء التطبيقات الموزعة Distributed Applications، وتتضمن مكونات نت Net خدمات التحكم في الدخول Access Control، ونشر التطبيقات المعتمدة

الوصول على الإنترنت [7] Internet Accessible Application Deployment.

3/1/1/6 خدمات سيكويل SQL Services.

آزور سيكويل Azure SQL نظام إدارة قواعد البيانات العلائقية RDBMS من مايكروسوفت في الحوسبة السحابية. حيث تسمح بإمكانية تخزين أنواع مختلفة من البيانات[8].

4/1/1/6 خدمات لايف Live Services.

توفر خدمات لايف الوصول إلى البيانات من تطبيقات مايكروسوفت لايف Microsoft Live وغيرها. كما يمكن الاعتماد على إطار لايف Live Framework لمزامنة Synchronize (حفظ نسخ متعددة من مجموعة بيانات متماسكة مع بعضها البعض مما يساعد في الحفاظ على سلامتها) المعلومات عبر حاسبات سطح المكتب والأجهزة الأخرى[9] بالإضافة إلى العثور على التطبيقات وتحميلها.

2/1/6 استخدامات منصة ويندوز آزور WAP Uses.

وفقا لمايكروسوفت، تتمحور استخدامات منصة ويندوز آزور الأساسية فيما يلي[10]:

- إضافة إمكانات خدمة الويب Web Service Capabilities إلى حزم التطبيقات المتاحة بالفعل.
- بناء وتعديل وتوزيع التطبيقات على الويب باقل قدر من موارد حوسبة مقر العمل.
- أداء الخدمات مثل التخزين كبير الحجم Large-Volume Storage، والمعالجة بالدفعات Batch Processing.
- إنشاء واختبار وتوزيع سرعة خدمات الويب وخفض تكلفتها.
- خفض تكاليف ومخاطر بناء وتوسيع موارد حوسبة مقر العمل.
- تقليل جهد وتكاليف إدارة تقنية المعلومات IT Management.

2/6 ويندوز آزور WA.

ويندوز آزور منصة حوسبة سحابية توفر بيئة قائمة على نظام التشغيل ويندوز - Based Environment Windows تساعد على بناء ونشر واستضافة وتخزين البيانات على الخوادم وإدارة التطبيقات بسرعة

باستخدام أي لغة Language/أداة Tool/ إطار[11] Framework عبر الشبكة العالمية بمراكز بيانات تديرها مايكروسوفت.

أو هي منصة مايكروسوفتMicrosoft Platform لتشغيل التطبيقات في السحابة، توفر الحوسبة والتخزين بناء على الطلبOn-Demand Computing and Storage لاستضافة، وإدارة تطبيقات الويب Manage Web Applications عبر مراكز بيانات مايكروسوفت، وعلى خلاف الإصدارات الأخرى من ويندوز فان نظام تشغيل ويندوز آزور لا يعمل على جهاز واحد بل يتم توزيعه عبر آلاف الأجهزة[12].

1/2/6 مكونات ويندوز آزور WA Components.

تتكون ويندوز آزور مما يلي:

1/1/2/6 الحوسبة Compute.

تقوم خدمة حوسبة ويندوز آزور بتشغيل التطبيقات على خادم ويندوز المؤسسة Windows Server Foundation. إما باستخدام إطار عمل نتNet Framework بلغات برمجة مثل سي شارب # Cوفيجوال بيسك Visual Basic، أو بدونه بلغات برمجة مثل سي بلس بلس (++ C)، وجافا Javaوغيرها. كما يمكن للمطورين استخدام أدوات التطوير الأخرى مثل فيجوال ستوديو Visual Studio، أو تقنيات ايه إس بي دوت نت Asp.Net (إطار لتطبيقات الويب تم تطويره وتسويقه من خلال شركة مايكروسوفت لمساعدة المبرمجين على بناء مواقع ويب)، واتصالات ويندوز المؤسسة Windows Communication Foundation (WCF)[13].

2/1/2/6 التخزين Storage.

تتيح هذه الخدمة تخزين الجسم الكبير الثنائيBinary Large Objects أو ما يعرف باسم Blobs (مصطلح عام يستخدم بنظم إدارة قواعد البيانات لوصف مناولة وتخزين سلاسل البيانات الطويلة او قطع البيانات الكبيرة المستعملة في قواعد البيانات المتصلة)[14] ويمكن لكل من تطبيقات ويندوز آزورAzure Apps وتطبيقات مقر العملOn-Premises Apps الوصول إلى خدمة تخزين ويندوز آزور بنفس الطريقة[15].

3/1/2/6 وحدة التحكم في الفابريك . Fabric Controller(FC)

تعتبر المكون الجوهري لكل من منصة ويندوز آزور WAP وويندوز

آزور WA وتتـولى إدارة وتـوفير مـوارد العتـاد لبرمجيـات التطبيقـات المستـضافة عـبر سـحابة مايكروســوفت الهجـين Microsoft Hybrid Cloud، وإدارة كافـة الأجهـزة الافتراضـية المستـضافة، والسيطرة على متطلبات موارد الحوسبة للتطبيقات المستضافة ومراقبة أدائها[16].

4/1/2/6 شبكة توصيل المحتوى (Content Delivery Network (CDN).

تـوفر التخـزين المؤقـت Caching للبيانـات التـي يـتم الوصـول إليهـا بـشكل متكـرر مـن قبـل المستخدم مما يعمل على تسهيل الوصول السريع إليها في المستقبل ويفيد مع الجسم الكبير الثنائي Blobs وإدارة النسخ المخبأة Cached Copies لمواقع الويب المختلفة[17].

5/1/2/6 الاتصال Connectivity.

يوفر للمؤسسة التفاعل مع التطبيقات السحابية كـما لـو كانـت تعمـل داخـل جـدار الحمايـة Firewall الخاصـة بهـا، مثـل الـسماح لبرنـامج وينـدوز أزور بالوصـول إلى قاعـدة البيانـات بمقـر العمل[18].

2/2/6 خدمات ويندوز آزور WA Services.

تقدم ويندوز آزور عدد من الخدمات يـوفر كـل منهـا بـدوره عـدد مـن الإمكانـات المختلفـة، هي[19]:

1/2/2/6 الحوسبة Compute.

وتـوفر بنـاء مواقـع الويـب Websites، والأجهـزة الافتراضـية بنظـام تـشغيل وينـدوز Virtual Machines-Windows، والأجهزة الافتراضية بنظام تـشغيل لينـكس Virtual Machines-Linux، وخـدمات المحمول Mobile Services، وخدمات السحابة Cloud Services.

2/2/2/6 خدمات البيانات Data Services.

وتقدم قواعد بيانات سيكويل SQL Databases، والتخزين Storage، وتقارير سيكويل SQL Reports، وخـدمات الاسـترداد Recovery Services، والخدمـة القائمـة عـلى هـدوب Hadoop-Based Service Hdinsight)) (هدوب منصة مفتوحة المصدر لمعالجة كميـات كبـيرة مـن المعطيـات Big Data والتـي بحكم حجمها لا يمكن التعامل معهـا بالاسـتعانة بـنظم إدارة قواعـد البيانـات التقليديـة كنظـامي MySQL أو SQL Server).

3/2/2/6 خدمات التطبيق App (Application) Services.

وتشمل خدمات التطبيق App (Application) Services خدمة Service Bus التي توفر تبادل الرسائل بين السحابة وتطبيقات مقر العمل[20]، وخدمات الوسـائط Media Services، والـدليل النـشط Active Directory ويدير الوصول والهوية للخدمات والتطبيقات المعتمدة على السحابة.

4/2/2/6 خدمات الشبكة Network Services.

وتشمل الشبكة الافتراضية Virtual Network، ومدير المرور Traffic Manager.

3/2/6 أنواع اشتراكات ويندوز آزور WA Subscriptions Types.

توفر ويندوز آزور عدد من الاشتراكات المختلفة[21]، وذلك كما يلي:

1/3/2/6 الدفع حسب الاستخدام/ أول بأول Pay-As-You-Go.

وفيه يتم الدفع على أساس كمية الاستخدام الشهرية[22].

2/3/2/6 حساب تجريبي مجاني لمدة 90 يوم90 Day Free Trial .

ويقدم مجاناً لمرة واحدة للمستخدمين الجدد لمدة ثلاثـة أشـهر ولا يمكـن تكـراره مـرة أخـرى. ويسمح كل شهر باستخدام الخدمات التالية[23]:

جدول رقم(8)

الخدمات التي يقدمها الحساب التجريبي المجاني.

الخدمة	حجم الاستخدام
خدمات السحابة Cloud Services الأجهزة الافتراضية Virtual Machines خدمات المحمول Mobile Services مواقع الويب Websites	750 ساعة مثيل معياري صغيرة 750 Small Standard-Instance Hours
خادم ويب سيكويل SQL Server Web	750 ساعة
قاعدة بيانات سيكويل SQL Database	قاعدة بيانات واحدة
تقارير سيكويل SQL Reporting	100 ساعة
النسخ الاحتياطي Backup	20 جيجا بايت GB
نقل البيانات Data Transfer	25 جيجـا بايـت GB لنقـل البيانـات الـصادرة Outbound والحجـم غـير المحـدود Unlimited لنقـل البيانـات الـواردة Inbound

3/3/2/6 خطة الاثنا عشر شهرا 12-Month Plan.

وفيها يتم الالتزام بالاشتراك في المنصة لمدة عام على أن يتم الدفع بفاتورة بحد أدنى 500 دولار شهرياً تدفع في بداية كل شهر في مقابل الحصول على خصم شهري يحدد حسب حجم الاستخدام، وفي حال وجود رصيد غير مستخدم في نهاية الشهر المدفوع مسبقا يرحل إلى الشهر التالي ويتم ذلك حتى نهاية فترة العرض، على أن يتم مصادرة أي رصيد يتبقى في نهاية فترة العرض أو في حال الغائه قبل الموعد المحدد[24].

4/3/2/6 خطة الاثنا عشر شهرا)المدفوعة مسبقا(12-Month Plan (Prepaid).

يتم الاشتراك فيها لمدة 12 شهرا مدفوعة مسبقا في بداية العام بحد أدنى 6000 دولار مقابل خصم سنوي يحدد حسب الاستخدام، بشرط مصادرة الرصيد المتبقي في نهاية العرض أو الغائه قبل الموعد المحدد[25].

5/3/2/6 خطة الستة أشهر 6 Month Plan-.

يقدم هذا الحساب التزام بالاشتراك بالمنصة لمدة ستة أشهر بحد أدنى 500 دولار تدفع شهرياً في بداية كل دورة فاتورة مقابل خصم يتم تحديده حسب مدة الاستخدام، ويطبق عليه نفس شروط الرصيد المتبقي كما في الاحوال السابقة[26].

6/3/2/6 خطة الستة أشهر (المدفوعة مسبقا) 6- Month Plan(Prepaid).

يوفر هذا الحساب الاشتراك لمدة 6 أشهر بحد أدنى 3000 دولار تدفع في بداية العرض بمقابل خصم يتم تحديده حسب مدة الاستهلاك في الستة أشهر، ويتم الاستفادة من هذا الخصم في أي شهر طوال فترة العرض على أن يتم مصادرة ما يتبقى من رصيد في نهاية فترة العرض أو في حال الغائه قبل الموعد [27].

7/3/2/6 دعم ويندوز آزور Windows Azure Support.

يوفر هذا الحساب خيارات مرنة لدعم العملاء من جميع الأحجام، بدء من المطورين الذين يبدأون رحلتهم في السحابة إلى الشركات التي تنشر تطبيقات الأعمال الهامة، مما يوفر الخبرات التي تساعد على زيادة

الإنتاجية، وخفض تكاليف الاعمال، ودفع عجلة تطوير التطبيقات[28].

4/2/6 أسعار خدمات ويندوز آزور WA Services Pricing.

توضح الفقرة التالية أسعار ثلاث من خدمات ويندوز آزور، هي مواقع الويب Websites،وخدمات السحابة Cloud Services، والأجهزة الافتراضية Virtual Machines أثناء فترة الإعداد لهذه الدراسة، وذلك كما يلي:

1/4/2/6 مواقع الويب Websites[29].

يوضح الجدول التالي أسعار خدمة مواقع الويب بويندوز آزور حسب الساعة في أكتوبر عام 2013، وذلك كما يلي:

جدول رقم(9/أ)

أسعار مواقع الويب بويندوز آزور

حجم المثيل المحجوز Reserved Instance Size	نواة المعالج CPU Core	الذاكرة Memory	السعر/الساعة بتخفيض33%	السعر/الساعة التوافر العام
صغير	1	1.75 جيجا بايت	0.8 دولار	0.12 دولار
متوسط	2	3.5 جيجا بايت	0.16 دولار	0.24 دولار
كبير	4	7 جيجا بايت	0.32 دولار	0.48 دولار

حيث يتم تحويل مثيل/ نظير الساعة المحجوزة إلى ساعات صغيرة حسب النسب المذكورة أدناه:

جدول رقم(9/ب)

أسعار مواقع الويب بويندوز آزور

حجم المثيل المحجوز Reserved Instance Size	عدد الساعات Clock Hours	ساعات المثيل الصغيرة Small Instance Hours
صغير	1	1 ساعة
متوسط	1	2 ساعة
كبير	1	4 ساعة

أي أن حساب ساعة الحوسبة يتم حسب طاقة الحوسبة فساعة الحوسبة الواحدة الصغيرة العامة أحادية النواة التي تستخدم ذاكرة حجمها 1.75 جيجا بايت تتكلف 0.12 دولار، بينما يضاعف السعر في ساعة الحوسبة الواحدة المتوسطة العامة ثنائية النواة التي تستخدم ذاكرة حجمها 3.5 جيجا بايت إلى 0.24 دولار، أما ساعة الحوسبة الكبيرة رباعية النواة التي تستخدم ذاكرة حجمها 7 جيجا بايت فيضاعف فيها السعر ثلاث مرات ليصل إلى 0.48 دولار.

2/4/2/6 خدمات السحابة[30] Cloud Services.

يوضح الجدول التالي أسعار خدمات السحابة بويندوز آزور حسب الساعة، وذلك كما يلي:

جدول رقم(10)

أسعار خدمات السحابة بويندوز آزور

حجم مثيل خدمات السحابة	نواة المعالج	سرعة المعالج	الذاكرة	مثيل التخزين	أداء الإدخال والإخراج	التكلفة/ الساعة
صغير جدا	مشتركة	1 جيجا هيرتز	768 ميجابايت	20 جيجابايت	منخفض	0.02 دولار
صغير	1	1.6 جيجا هيرتز	175 جيجابايت	225 جيجابايت	معتدل	0.12 دولار
متوسط	2	1.6 جيجا هيرتز	3.5 جيجابايت	490 جيجابايت	عالي	0.24 دولار
كبير	4	1.6 جيجا هيرتز	7 جيجابايت	1000 جيجابايت	عالي	0.48 دولار
كبير جدا	8	1.6 جيجا هيرتز	14 جيجابايت	2040 جيجابايت	عالي	0.96 دولار

3/4/2/6 الأجهزة الافتراضية[31] Virtual Machines.

يوضح الجدول التالي أسعار الأجهزة الافتراضية بويندوز آزور حسب الساعة، وذلك كما يلي:

جدول رقم(11)

أسعار الأجهزة الافتراضية بويندوز آزور.

حجم مثيل الحوسبة	نواة المعالج	الذاكرة	سعر ويندوز/ الساعة		سعر غير ويندوز/ الساعة	
			التوافر العام	معاينة	التوافر العام	معاينة
صغير جدا	مشتركة	768 ميجابايت	0.02 دولار	0.013 دولار	0.02 دولار	0.013 دولار
صغير	1	175 جيجابايت	0.08 دولار	0.115 دولار	0.08 دولار	0.085 دولار
متوسط	2	3.5 جيجابايت	0.16دولار	0.32 دولار	0.16 دولا	0.17 دولار
كبير	4	7 جيجابايت	0.32 دولار	0.64 دولار	0.32 دولار	0.34 دولار
كبير جدا	8	14 جيجابايت	0.64 دولار	0.92 دولار	0.64 دولار	0.68 دولار

5/2/6 طرق إنشاء حساب على ويندوز آزور.

تتنوع طرق إنشاء حساب على ويندوز آزور ما بين طريقتين الأولى باستخدام حساب مايكروسوفت Microsoft Account في حال امتلاك واحداً، والثانية بطلب بريد إلكتروني جديد، وذلك كما يلي:

1/5/2/6 إنشاء حساب على ويندوز آزور باستخدام حساب مايكروسوفت Microsoft Account.

يعرف حساب مايكروسوفت أيضا بمعرف ويندوز لايف Windows Live ID وهو مزيج من عنوان بريد إلكتروني Email Address وكلمة مرور Password تستخدم لتسجيل الدخول إلى خدمات مايكروسوفت المختلفة مثل هوتميل Hotmail، وماسنجر Messenger، وسكاي درايف SkyDrive، وهاتف ويندوز Windows Phone، وأوت لوك Outlook.Com، واكس بوكس لايف Xbox Live وغيرها[32]، ويمكن إنشاء الحساب عن طريق اختيار الحل الأول استخدم بريدي إلكتروني، ثم

القيام بملء نموذج يحتوي على عنوان البريد الإلكتروني وكلمة السر وسؤال سري لاستخدامه في حال حدوث مشكلة عند تسجيل الدخول إلى الحساب في المستقبل، ثم الموافقة على شروط استخدام منصة ويندوز آزور من خلال إعادة إدخال البريد الإلكتروني حيث تقوم ويندوز آزور بإرسال رسالة للتأكد من صحته، وذلك عن طريق الضغط على رابط التفعيل المرفق بالرسالة لإعادة إرسالها إلى ويندوز آزور للتأكيد على صحة الحساب واعتماده، وبناء عليه يتم تسجيل الدخول إلى منصة ويندوز آزور باستخدام البريد الإلكتروني وكلمة السر السابق اعتمادهما.

2/5/2/6 إنشاء حساب على ويندوز آزور بطلب بريد إلكتروني جديد.

- تسجيل الدخول إلى منصة ويندوز آزور واختيار حل لا أملك بريد إلكتروني وأرغب في إنشاء حساب هوتميل جديد، وملء نموذج الحصول على حساب بريد إلكتروني، وبعد تأكيد مايكروسوفت على إنشاء الحساب يتم الانتقال لتسجيل الدخول إلى منصة ويندوز آزور باستخدام البريد الإلكتروني وكلمة السر السابق اعتمادهما.

شكل رقم (29)

تسجيل الدخول إلى منصة ويندوز آزور



6/2/6 إنشاء حساب تجريبي مجاني لمدة 90 يوم Day Free Trial 90 على ويندوز آزور.

1/6/2/6 خطوات إنشاء حساب تجريبي مجاني.

توضح الخطوات التالية كيفية إنشاء حساب تجريبي مجاني لمدة 90 يوم على يندوز آزور، وذلك كما يلي:

1- اختيار التسجيل لحساب تجريبي مجاني لمدة 90 يوم Sign Up for A 3-Month Free Trail من قائمة الاشتراكات المختلفة.

شكل رقم (30)



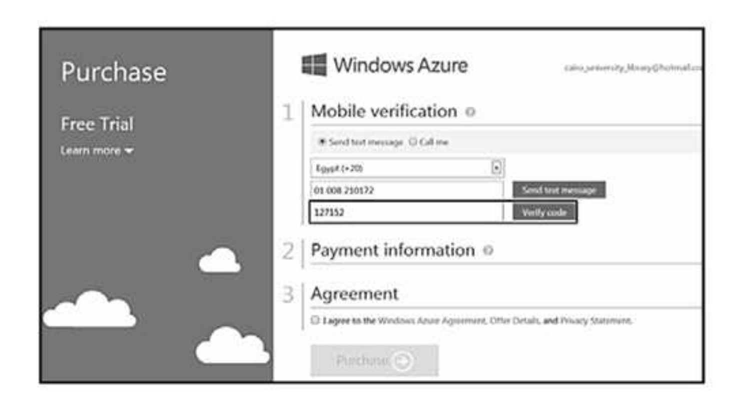
2- إدخال رقم هاتف محمول لإرسال رسالة نصية إليه من ويندوز آزور تحتوي على رمز للتحقق من صحة البيانات التي تم إدخالها.

شكل رقم (31)



3- إعادة إدخال رمز التحقق من الصحة الذي تم إرساله إلى رقم الهاتف المحمـول بالـصندوق الخاص به والضغط على التحقق من الصحة Verfy Code.

شكل رقم (32)



4- إدخال بيانات بطاقة ائتمانية سواء بطاقة فيزا Visa Card أو بطاقة ماستر Master Card بحـد أدنى رصيد 200 دولار لاستكمال مراحل التسجيل.

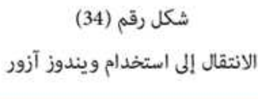
شكل رقم (33)



مع العلم بأنه لا يتم تحصيل رسوم من هذا الحساب نظـرا لكونـه محـدود الإنفـاق (افـتراضي بمبلغ صفر دولار$ 0) وهو ما لا يمكن تغييره الا بناء على طلـب العميـل، وفي حـال تخطـي حـدود الاسـتخدام الـشهري المـسموح بـه يـتم تعطيـل الخدمـة وإزالـة الخـدمات المسـتضافة التـي تـم

نشرها للفترة المتبقية من ذلك الشهر بعد تلقي اخطار بتعـدي حـد الإنفـاق، عـلى أن يـتم إعـادة الحساب (الاشتراك المجاني) ونشر الخدمات المستضافة إلى العمل مرة أخـرى وتمكـين حـق الوصـول الكامل إليها في بداية الشهر التالي[33].

5- استقبال رسالة من ويندوز آزور باستكمال كافة بيانات التسجيل بنجـاح وتفعيـل الحـساب والدعوة لبدء استخدام خدمات المنصة.



شكل رقم (34)

الانتقال إلى استخدام ويندوز آزور



2/6/2/6 استخدام خدمات ويندوز آزور بواسطة الحساب التجريبي المجاني.

بمجرد موافقة ويندوز آزور على إنشاء الحساب التجريبي المجاني وتفعيله يمكن استخدام كافـة خدمات المنصة المختلفة، وستكتفي الفقرة القادمة بالتعرض لكيفية إنشاء ثلاثة أنواع مـما تقدمـه وهي خدمـة الحوسـبة Compute Service هـي إنـشاء مواقـع الويـب Websites، وخـدمات الـسحابة Cloud Services، والأجهزة افتراضية VM's.

1/2/6/2/6 إنشاء مواقع الويب Websites.

توفر ويندوز آزور إنشاء المواقع على شبكة الإنترنت باستخدام خدمات معلومات الإنترنت IIS، وذلك إما بنقل موقع ويب جاهز إلى داخل ويندوز آزور أو بإنشاء موقع جديد مباشرة في السحابة وتهدف هذه الخدمة إلى توفير منصة منخفضة التكلفة وقابلة للتطوير تفيد عـلى نطـاق واسـع في إنشاء مواقع وتطبيقات الويب في السحابة العامة[34].

وتقدم خدمة إنشاء مواقع الويب لكل من المطورين Developers ووكلاء تصميم مواقع الويب Web Design Agencies، حيث تدعم لغات برمجة نت Net، وبي اتش بي PHP، ولغة الوثيقة البرمجية الثالثة Node.js جنبا إلى جنب مع قاعدة بيانات سيكويل SQL وماي سيكويل MySQL للتخزين العلائقي Relational Storage المقدمة من Cleardb -موفر قاعدة البيانات كخدمة Database-as-a-Service بالسحابة وشريك مايكروسوفت[35]. كما توفر الدمج لمجموعة من التطبيقات الشائعة مثل برنامج إدارة المدونات وورد برس Wordpress، وبرنامج بناء المواقع على شبكة الإنترنت وتطبيقات الإنترنت جوملا Joomla، ونظام إدارة المحتوى بمواقع شبكة الإنترنت دروبال Drupal.

وتوضح الخطوات التالية كيفية إنشاء موقع ويب على ويندوز آزور:

1- اختيار مواقع الويب Websites مع إنشاء قاعدة بيانات Database حيث يتيح مواقع ويب مع قاعدة بيانات في نفس الوقت.

شكل رقم (35)



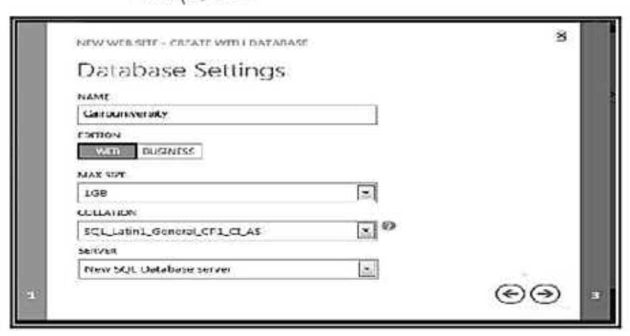
2- اختيار اسم الموقع ونوع قاعدة البيانات المطلوبة.

شكل رقم (36)



3- اختيار حجم وخادم قاعدة البيانات.

شكل رقم (37)



4- تاكيد إنشاء موقع ويب خاص على منصة ويندوز آزور.

شكل رقم (38)



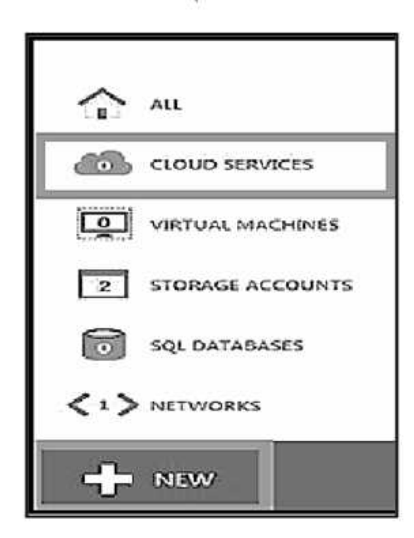
2/2/6/2/6 إنشاء خدمات السحابة Cloud Services على ويندوز آزور.

تعتبر أحد خدمات الحوسبة السحابية التي تندرج تحت المنصة كخدمةPaaS والتي تسمح ببناء تطبيقات تدعم عدد كبير من المستخدمين في نفس الوقت وتمتاز بالتدرجية والثقة وخفض مهام الاشراف على التطبيقات مع ضمان استقرار عملها، كما تساعد على إنشاء التطبيق حسب التقنية التي تختارها المؤسسة، مثل استخدام لغات برمجة سي شارب C#، وجافا Java، وبي اتش بي PHP، وبيثون Python، ولغة الوثيقة البرمجية الثالثة Node.js، وغيرها[36].

وتوضح الخطوات التالية كيفية إنشاء خدمات السحابة على منصة ويندوز آزور:

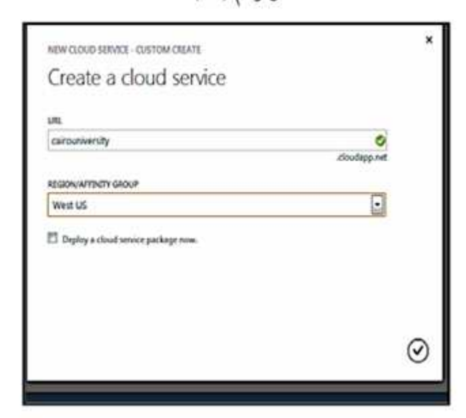
1- اختيار خدمات السحابة Cloud Services من القائمة الرئيسية لويندوز آزور.

شكل رقم (39)



2- اختيار عنوان بروتوكول إنترنت Internet IP لخدمات السحابة واختيار اسم للخدمة بعد التأكد من توفره.

شكل رقم (40)



3- تاكيد اعتماد خدمة السحابة التي تم إنشائها على منصة ويندوز آزور والانتقال إلى البدء بالنشر فيها.

شكل رقم (41)



3/2/6/2/6 إنشاء الأجهزة الافتراضي VM's على ويندوز آزور[37].

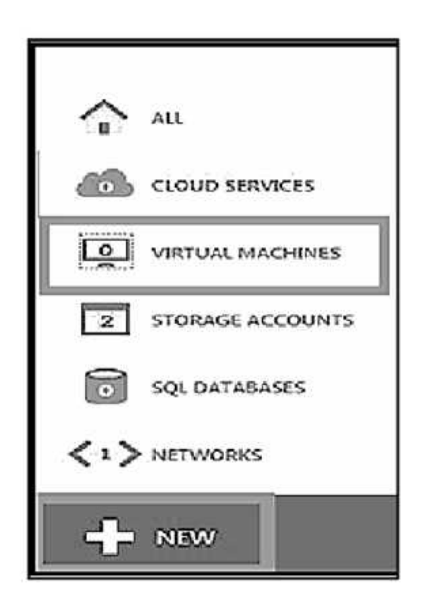
توفر خدمة الأجهزة الافتراضية على ويندوز آزور أو ما يعرف بالبنية التحتية كخدمة IaaS القدرة على إنشاء أجهزة افتراضية بناء على الطلب On- Demand، سواء من خلال صور قياسية Standared Images يتم تحميلها من قبل المستخدم أو غيرها مما يتم توفيره من قبل المنصة، وتتم المحاسبة عليها بالساعة.

ويتطلب إنشاء الجهاز الافتراضي تحديد حجمه بالإضافة إلى مساحة القـرص الـصلب الافـتراضي Virtual Hard Disk(VHD) ، وتوفر أجهزة ويندوز آزور الافتراضية معرض للاقـراص الـصلبة القياسـية لمايكروسوفت، مثـل خـادم وينـدوز 2010 Windows Server 2010 ، وخـادم وينـدوز 2012 Windows Server 2012، وخادم ويندوز 2008 Windows Server 2008 R2 مع خادم سيكويل SQL، جنبا إلى جنب مع صور لينكس المقدمة من شركاء مايكروسوفت. وبغض النظر عن مصدر صورة الجهاز الافتراضي فان كافة التغييرات التي تجرى عليه تخزن باستمرار اثناء تشغيله.

وتوضح الخطوات التالية إنشاء جهاز افتراضي على ويندوز آزور:

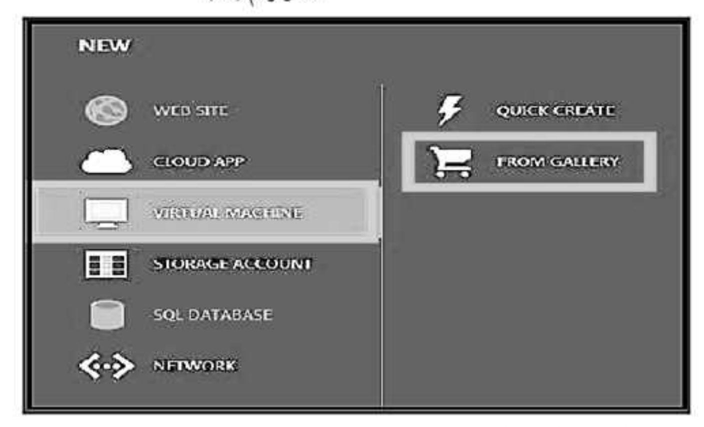
1- اختيار أجهزة افتراضـية Virtual Machines مـن قائمـة لوينـدوز آزور وهنـا سـنجد خيـارين الأول الإنشاء السريع Quick Create والثاني من المعرض From Gallery.

شكل رقم (42)



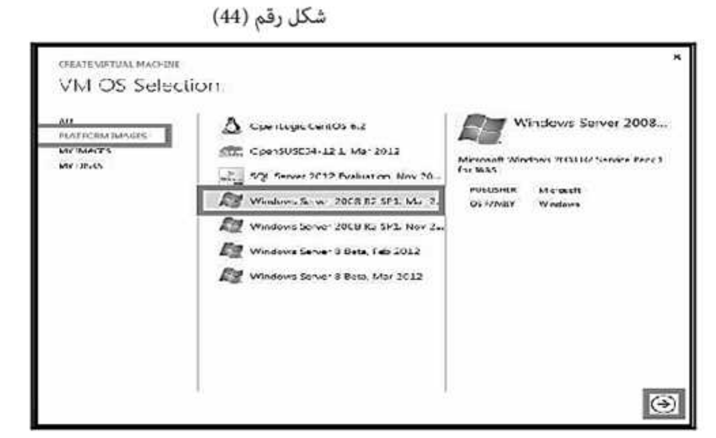
2- اختيار إنشاء جهاز افـتراضي Virtual Machine مـن المعـرض والـذي يعـرض لعـدد مـن نظـم تشغيل مايكروسوفت المتاحة.

شكل رقم (43)



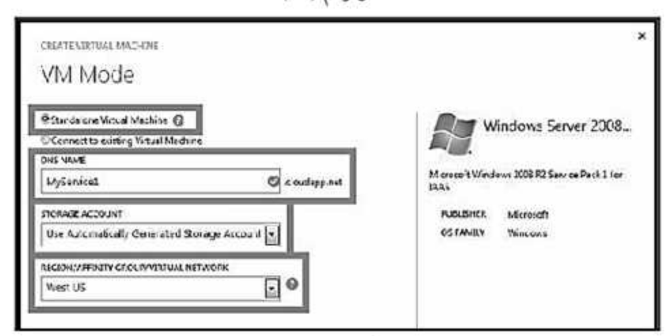
3- اختيار نوع نظام التشغيل OS المناسب للجهاز الافتراضي المطلوب إنشائه.

شكل رقم (44)



4- ملء إعدادات تهيئة الجهاز الافتراضي الخاصة باسم الجهاز وكلمة السر للدخول إليه ومساحته سواء كانت صغيرة جدا بذاكرة 768 Memory ميجابايت MB ونواة مشتركة Shared Core، أو صغيرة فردية النواة Core1 وذاكرة 1.75 جيجا بايت أو متوسطة وثنائية النواة 4 Core4 وذاكرة 3.5 جيجا بايت GB، أو كبيرة رباعية النواة بذاكرة 7 جيجابايت GB.

شكل رقم (45)

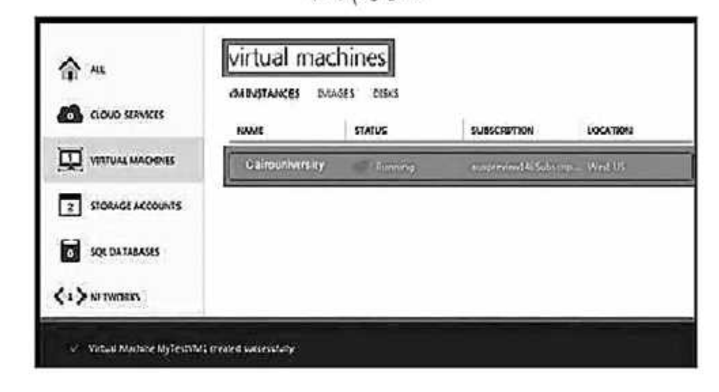


5- اختيار نموذج الجهاز الافتراضي ونظام أسماء النطاقات DNS الخاص به، ونوع الاشتراك.

شكل رقم (46)

6- تاكيد إنشاء جهاز افتراضي على منصة ويندوز آزور.

شكل رقم (47)



7- فتح الجهاز الافتراضي الذي تم إنشائه والضغط على اتصال Connect لبدء الـتحكم في سـطح مكتب الجهاز الافتراضي عن بعد.

شكل رقم (48)



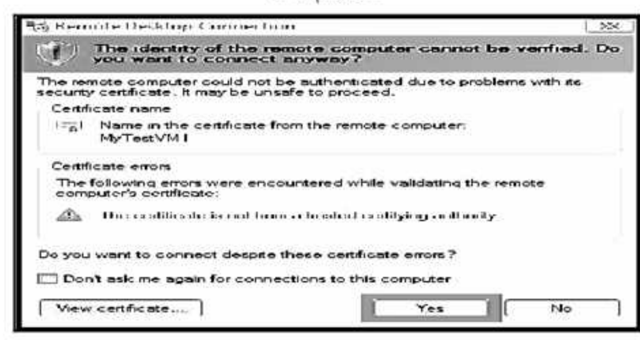
8- إدخال بيانات مصادقة المستخدم للعمل على الجهاز الافتراضي .

شكل رقم (49)



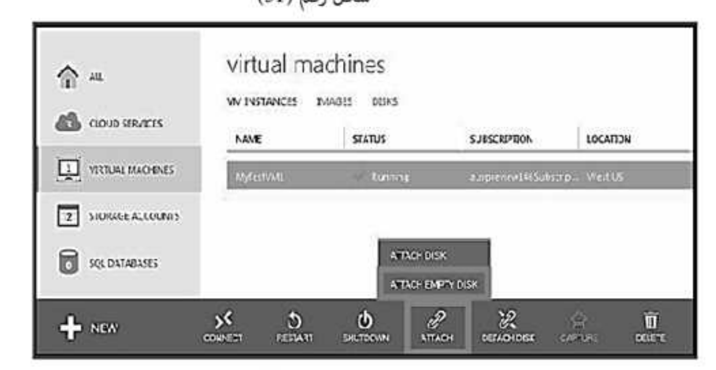
9- التحقق من صحة الجهاز الافتراضي.

شكل رقم (50)



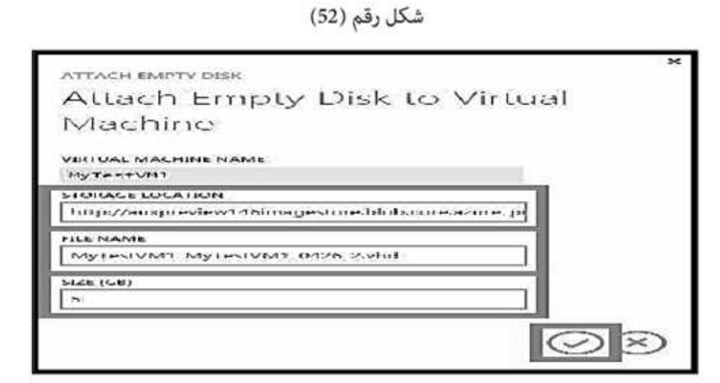
10- إضافة قرص صلب إلى الجهاز الافتراضي الذي تم إنشائه.

شكل رقم (51)



11- اختيار مواصفات ومساحة القرص الصلب المطلوب إنشائه.

شكل رقم (52)



12- الانتقال للعمل على بيئة الجهاز الافتراضي الذي تم إنشائه .

شكل رقم (53)



خلاصة الفصل السادس.

✓ يعد هذا الفصل وسيلة لمساعدة المكتبات على خوض تجربة الحوسبة السحابية مجاناً من خلال تجربة ثلاث من خدمات ويندوز آزور المقدمة Windows Azure من مايكروسوفت هي مواقع الويب Websites، وخدمات الحوسبة Cloud Services، والأجهزة الافتراضية Virtual Machines.

✓ لم تكتفي شركة مايكروسوفت Microsoft بتقديم برمجياتها الجاهزة المخصصة لأجهزة العملاء فقط بل قامت تماشيا مع مواكبة التطورات التقنية الحديثة بإتاحة خدماتها عبر السحابة The Cloud.

✓ قدمت شركة مايكروسوفت أواخر أكتوبر 2008 نظام تشغيل سحابة ويندوز آزور وغيره من الخدمات التي تقدمها منصة سحابة ويندوز آزور في مؤتمر المطورين المحترفين Professional Developers Conference 2008 (PDC) وتم اتاحتها للمطورين من الجمهور أبريل 2010.

✓ تتكون منصة ويندوز آزور Windows Azure Platform من أربعة مكونات أساسية هي ويندوز آزور Windows Azure، وخدمات مايكروسوفت نت Microsoft NET، وخدمات آزور سيكويل Azure SQL Services، وخدمات لايف Live Services.

✓ تعد ويندوز آزور منصة مايكروسوفتMicrosoft Platform لتشغيل التطبيقات في السحابة التي توفر الحوسبة بناء على الطلب On-demand Computing، واستضافة التخزين Storage Hosting، والتحجيم Scaling، وإدارة تطبيقات الويب Manage Web Applications عبر مراكز بيانات مايكروسوفت، وعلى خلاف الإصدارات الأخرى من ويندوز فان آزور لا تعمل على جهاز واحد بل يتم توزيعها عبر آلاف الأجهزة.

✓ تقدم ويندوز آزور أربع خدمات يوفر كل منها بدوره عدد من الإمكانات المختلفة هي الحوسبة Compute، وخدمات البيانات Data Services، وخدمات التطبيقات App's (Applications) Services، والشبكات Networks.

- ✓ توفر ويندوز آزور عدد من الاشتراكات المختلفة، هي الدفع حسب الاستخدام/أول بـأول Pay-As-You-Go، وحساب تجريبي مجاني لمدة 90 يوم Day Free Trial 90، وخطة الاثنا عشر شهرا 12-Month Plan، وخطة الاثنا عـشر شـهرا (المدفوعـة مـسبقا) Month Plan (Prepaid-12)، وخطـة الـستة أشهر Month Plan 6-، وخطة الـستة أشـهر المدفوعـة مـسبقا Month Plan (Prepaid-6)، وأخـيرا دعـم ويندوز آزور Windows Azure Support.
- ✓ تساعد منصة آزور على نقل التطبيقات وتخزين البيانات مـن مقـر العمـل إلى الخـوادم ومواقع مراكز بيانات مايكروسوفت الكبيرة.
- ✓ يستند نظام التشغيل ويندوز آزور Windows Azure Operating System على خادم وينـدوز 2008 إصدارة المؤسسة Windows Server 2008 Enterprise Edition الذي يعمل على وحـدة الـتحكم في الفابريك Fabric Controller (FC) التي تم إنـشائها بواسـطة النـسخة المخصـصة مـن برنـامج مراقبـة الأجهزة الافتراضـية هايبرفـايزور مايكروسـوفت هـايبر-ف Microsoft Hyper-V Hypervisor التـي يـتم تشغيلها أعلى الخوادم المادية الموجودة بمراكز بيانات مايكروسوفت.
- ✓ تتولى وحدة التحكم في الفابريك FC نشر التطبيق/الخدمـة، ونظـام التـشغيل OS واستنـساخ البيانـات Data Replication، وإدارة المـوارد، وتوزيـع الحمـل Load Balancing (تحقيـق التـوازن والتوزيـع العادل للبيانات الصادرة والواردة عبر وصلات الإنترنت المختلفة) ونشر المشاريع.

مراجع الفصل السادس.

1.Sriram Krishnan. Programming Windows Azure. (United States of America: O'Reilly Media, Inc, 2010),1. Retrieved from Safari Books Online

2. Roger Jennings. Cloud Computing With the Windows® Azure™ Platform. (United States of America: Wiley Publishing, Inc, 2009), 47. Retrieved from Wiley Online Library.

3. Qi Xing, and Estela Blaisten-Barojas. "A Cloud Computing System in Windows Azure Platform for Data Analysis of Crystalline Materials." Concurrency and Computation: Practice and Experience Concurrency Computat.: Pract. EXPER. (2012): 2. Retrieved from Wiley Online Library.

4. Windows Azure. Windows Azure for G Cloud. Service Description. Microsoft Corporation,2011 ,5. Http://assets-production.govstore.service.gov.uk/Giii%20Attachments/Bytes%20Software%20Services%20LTD%20(1)/Bids/Archive1/Windows%20Azure%20Service%20Definition.pdf (Accessed 6 October 2013)

5. "Ibid".

6. Jouni Mäenpää. Cloud Computing With the Azure Platform. TKK T-110.5190 Seminar on Internetworking, 2009, 2. http://www.cse.tkk.fi/en/publications/B/5/papers/Maenpaa_final.pdf (Accessed 6 October 2013)

7. "Ibid".

8."Ibid".

9. David Chappell. Introducing the Azure Services Platform: An Early Look At Windows Azure. Net Services, SQL Services, and Live Service. Microsoft corporation, 2008, 24. http://download.microsoft.com/download/e/4/3/e43bb484-3b52-4fa8-a9f9-ec60a32954bc/Azure_Services_Platform.pdf (Accessed 6 October 2013)

10. Jennings, Cloud Computing With the Windows® Azure™ Platform, 19.

11 Windows Azure. What Is Windows Azure.

http://www.windowsazure.com/en-us/overview/what-is-windows-azure/ (Accessed 6 October 2013)

12. Krishnan, Programming Windows Azure,10

13. David Chappell. Introducing the Azure Services Platform. Microsoft corporation, 2010, 4.

http://www.davidchappell.com/writing/white_papers/Introducing_the_Windows_Azure_Platform,_v1.4--Chappell.pdf

(Accessed 6 October 2013)

14. الموسوعة العربية لعلوم الحاسوب وتقنية المعلومات. الجسم الكبير الثنائي Binary Large Object. http://khawarizmi.eu/2009-11-21-13-05-27/7042-blob-.html (الإتاحة 6 أكتوبر 2013)

15. David Chappell. Introducing the Azure Services Platform: An Early Look At Windows Azure,.Net Services, SQL Services, and Live Service. Microsoft corporation, 2009 , 5. http://www.davidchappell.com/Azure_Services_Platform_v1.1--Chappell.pdf (Accessed 6 October 2013)

16. Techopedia. Azure Fabric Controller.

http://www.techopedia.com/definition/26433/azure-fabric-controller (Accessed 6 October 2013)

17. Chappell. Introducing Windows Azure. Microsoft Corporation 2010, 5.

18. "Ibid."

19. Windows Azure. http://www.windowsazure.com/en-us/documentation/ (Accessed 6 October 2013)

20.Windows Azure Service Bus. http://www.windowsazure.com/en-us/documentation/services/service-bus/ (Accessed 6 October 2013)

21. Windows Azure. Add Subscriptions.

https://account.windowsazure.com/signup?showCatalog=True (Accessed 6 October 2013)

22. Windows Azure. Pay-As-You-Go.

http://www.windowsazure.com/en-us/offers/MS-AZR-0003P/?currency-locale=en-US (Accessed 6 October 2013)

23.Windows Azure. 90 Day Free Trial http://www.windowsazure.com/en-us/offers/MS-AZR-0018P/?currency-locale=en-US (Accessed 6 October 2013)

24. Windows Azure. 6-Month and 12-Month Plans.

http://www.windowsazure.com/en-us/offers/commitment-plans (Accessed 6 October 2013)

25."Ibid."

26. ."Ibid."

27. ."Ibid."

28. Windows Azure. Windows Azure Support.

https://www.windowsazure.com/en-us/support/plans/

(Accessed 6 October 2013)

29.Windows Azure. Websites. Pricing Details

https://www.windowsazure.com/en-us/pricing/details/web-sites/ (Accessed 6 October 2013)

30.Windows Azure. Cloud Services. Pricing Details.

https://www.windowsazure.com/en-us/pricing/details/cloud-services/ (Accessed 6 October 2013)

31. Windows Azure. Virtual Machines. Pricing Details.

https://www.windowsazure.com/en-us/pricing/details/virtual-machines/ (Accessed 6 October 2013)

32. Windows Azure. What Is A Microsoft Account?

http://windows.microsoft.com/en-US/windows-live/sign-in-what-is-microsoft-account (Accessed 6 October 2013)

33.Windows Azure. Windows Azure Spending Limit.

https://www.windowsazure.com/en-us/pricing/spending-limits/ (Accessed 6 October 2013)

34. Windows Azure. Introducing Windows Azure.

http://www.windowsazure.com/en-us/develop/net/fundamentals/intro-to-windows-azure/#components (Accessed 6 October 2013)

35. Clear DB. https://www.cleardb.com/home.view (Accessed 6 October 2013)

36. Windows Azure. Introducing Windows Azure.

37. "Ibid".

نتائج الدراسة

Results Of The Study

عبارة عن حصر للنتائج المختلفة التي تم التوصل إليها من خلال فصول الدراسة المختلفة.

1/7 نتائج الدراسة.

نظراً للتقدم الكبير الذي طرأ في الآونة الأخيرة على تقنيات الحاسبات والاتصالات وما نتج عنه من خدمات حوسبية جديدة منها تقنية الحوسبة السحابية Cloud Computing بما توفره من حلول تساعد على التحرر من أغلال إدارة البنية التحتية لتقنية المعلومات، والاتجاه نحو التحول جذريا عن نموذج التملك باقتناء وتشغيل الخوادم والعتاد والتطبيقات داخليا بما يتطلبه ذلك من تثبيت البرمجيات والترقيات وقضايا التوافق التي قد تجهد من سلامة البيانات إلى الاستعاضة عنها بوظائف مماثلة تقوم على شبكة الإنترنت تسمح بالوصول إلى مختلف الموارد والتطبيقات الحوسبية من خلال منصة واحدة بناء على الطلب، كان لزاما على المكتبات ضرورة التحرك قدماً نحو مواكبة هذه التطورات والذي يساعدها في التركيز على أهدافها وتوفير الوقت وإعادة تخصيص مواردها المادية وعلى رأسها إعادة توجيه الإنفاق على البنية التحتية إلى النفقات التشغيلية لتحسين خدماتها المقدمة لمستخدمها النهائي.

وقد خرجت الدراسة من خلال فصولها الستة بما يلي:

- ✓ الحوسبة السحابية عبارة عن وسيلة تعتمد في طريقة عملها على ثلاثة ركائز هي شبكة الإنترنت Internet ومراكز البيانات عن بعد Remote Datacenters وتقنية المحاكاة الافتراضية Virtualization، تسمح بتشغيل البرمجيات Software والتطبيقات Applications وتخزين البيانات Data Storage ومشاركة موارد الحوسبة Computing Resources كالشبكات Networks، والخوادم Servers، وعرض النطاق الترددي Bandwidth كخدمات تتاح من أماكن بعيدة جغرافيا عن بيئة العميل الحوسبية (أجهزة الحاسب والخوادم الخاصة به)، كمنفعة عامة Public Utility غير قاصرة على فئة معينة، بأقل جهد إداري أو تقني، وسرعة في التحميل والتشغيل أو التعامل مع موفر الخدمة Service Provider، ويتم الدفع فيها حسب الاستخدام الفعلي Actual Usage.

- ✓ كما يمكن اعتبارها عودة بالزمن - نظرا لقيامها على فكر مشاركة موارد الحوسبة - إلى نظم الحوسبة المشتركة في الوقتTime-Shared Computing System والتي ظهرت في الفترة من 1960- 1970

كمحاولة للتغلب على عدم فعالية الحوسبة الفردية القائمة على الاستخدام لفترة زمنية محددة يتبعها فترة توقف طويلة، في مقابل الحوسبة الجماعية والتي تعمل في نمط متفاعل نتيجة لشغل بقية الأفراد الذين يعملون داخل المجموعة خلال نفس الفترة الزمنية لنشاط الفرد المتوقف، ويعد النظام المتوافق لمشاركة الوقت (CTSS (Time-Sharing Compatible System أول نسخة من هذه النظم صدر في نوفمبر عام 1961 كنتاج لمشروع جون مكارثي في أواخر عام 1957 لتعديل حاسب IBM 704 وهو أول حاسب ذا إنتاج ضخم Mass-Produced Computer من شركة IBM.

✓ وتوفر الحوسبة السحابية حلولا كثيرة مثيرة للاهتمام منها الحد من إهدار الموارد - حيث يقوم نظام إدارة منصة السحابة المتكامل بتخصيص موارد الحوسبة بالزيادة والنقصان تلقائيا حسب أعداد المستفيدين - وزيادة موثوقية الأداء لبعض الخدمات المؤتمتة -حيث يسمح نموذج السحابة بتحويل طاقة الحوسبة والتخزين والتطبيقات من أجهزة مقر العمل On-Premises (وحدة تقنية المعلومات بالمكتبة) إلى مجموعة من الخوادم المتعددة Multi Servers المتاحة بمراكز بيانات مؤمنة مما يوفر مزيد من السيطرة على التطبيقات والبيانات - وتحسين مرونة واجهة المستخدم والتي عادة ما تكون متصفح ويبWeb Browser- حيث تستخدم تحت إدارة تقنية تطبيقات الإنترنت الغنية RIAS - على أن يتم كل ذلك دون الحاجة إلى الاهتمام بالأمور التقنية التي تقع بأكملها على عاتق موفر السحابة Cloud Provider.

✓ كما يعني مصطلح الحوسبة السحابية ما يلي:

- استخدام تطبيقات على شبكة الإنترنت تقوم بتخزين وحماية البيانات مع توفير الخدمة.

- القدرة على استخدام حفنة من خدمات الويب لدمج الصور والخرائط ونظام تحديد الموقع العالمي GPS.

- موارد الحوسبة (العتاد والبرمجيات) التي يمكن الوصول إليها عبر شبكة الإنترنت دون الحاجة إلى معرفة مكان وجود هذه الموارد.

- موارد الشبكة تقدم عن بعد من خلال مراكز بيانات على أساس الاشتراك.

- عدم تملك المؤسسات لموارد الشبكة مثل الأجهزة والبرمجيات ونظم التشغيل والخدمات الخاصة بها.

✓ ويمكن إيضاح أهميتها من خلال التفكير فيما يمكن أن توفره للمؤسسات من حلول مختلفة كشراء أجهزة الحاسب والخوادم والبرمجيات اللازمة للعمل عليها، وما يحتاجه ذلك من فريق عمل لتنصيبها على أجهزة الحاسبات الخاصة بالمؤسسة إما من خلال أسطوانات مدمجة CD-ROM's أو DVD's أو من خلال التنصيب التلقائي بواسطة الخوادم على كافة أجهزة المؤسسة، مع مراعاة ضرورة الانتقال إلى الحزم الجديدة التي يصدرها منتجي هذه البرمجيات وما يتطلبه ذلك من كلفة شراء جميع التراخيص بالإضافة إلى ما تحتاجه المؤسسة من عتاد وفريق عمل لإدارة هذه المهام، في مقابل وجود من يقوم بها بدلا عن المؤسسة مقابل مبلغ مالي يدفع حسب الاتفاق، حيث تدعم السحابة من قبل شركات تقدم منصات جاهزة تتضمن نظم تشغيل وقواعد بيانات ولغات برمجة لا تتطلب سوى برنامج لواجهة النظام لتشغيلها يسمح للمستخدمين بعد تسجيل الدخول من خلال أي جهاز سواء سطح المكتب أو حاسب محمول متصل بشبكة إنترنت لاسلكية أو سلكية أو شبكة المحمول باستخدام خدمات معتمدة على الويب تستضيف جميع البرمجيات التي قد يحتاج إليها العمل.

✓ وتفيد بشكل خاص المؤسسات الصغيرة التي لا تستطيع تحمل كلفة الأجهزة ومساحة التخزين نظرا لتوفيرها لمساحات تخزينية حسب الحاجة، شرط وجود اتصال سلكي أو لاسلكي أو اتصال النطاق العريض للهاتف المحمولMobile Broadband Connection بالإنترنت من أجل الوصول إلى السحابة من أي مكان وأي جهاز.

✓ تتكون الحوسبة السحابية من مجموعة موارد حوسبة مجمعة مركزيا يطلق عليها "السحابة The Cloud" تتألف في جوهرها من مجموعة أجهزة تدعى الحاسبات المضيفة Host Computers أو النقاط توفر موارد الحوسبة للتجميع واعتمادا على حجم السحابة يمكن أن يكون حجم التعامل من بضعة إلى عشرات الآلاف من أجهزة الحاسب التي ترتبط ببعضها البعض عبر شبكة محلية سريعة ووصلة إنترنت ذات قدرة عالية.

✓ الحوسبة السحابية نموذج للحوسبة الموزعة الناشئة الواعدة

بخفض التكلفة المتدرجة على الخدمات بناء على الطلب للمستخدمين بدون الحاجة لوضع استثمارات كبيرة بالبنية التحتية.

✓ المحاكاة الافتراضية التقنية الرئيسية لتمكين الحوسبة السحابية يتضح مفهومها من قدرتها على مضاهاة عدد من أجهزة الحاسب الافتراضية على جهاز مادي واحد، وهذا ما يعرف بالمحاكاة الافتراضية الكاملة نظرا لكونها تسمح بتثبيت نظام تشغيل كامل داخل بيئة افتراضية معزولة.

✓ تسمح كل من المحاكاة الافتراضية والحوسبة السحابية بإتاحة الوصول إلى الخوادم الموجودة في مراكز البيانات والعمل على تحقيق الاستفادة القصوى من طاقتها الحوسبية تفاديا لما قد يحدث من إهدار مواردها.

✓ الحوسبة السحابية تجلب فوائد كبيرة لمقدمي الخدمات ومستخدميها على حد السواء بسبب خصائصها حيث تساعد سمات بناء على الطلب، والدفع حسب الاستخدام، وتحجيم الحوسبة مستخدمي الخدمة على دفع ثمن موارد الحوسبة التي يحتاجونها فقط دون الحاجة إلى القلق حول صيانة الأجهزة والبرمجيات، أو الترقية، أما بالنسبة لمقدمي الخدمة فتساعد الأجهزة الافتراضية على تقليص أو توسيع الاستفادة من الموارد المادية صعودا وهبوطا تبعا لمتطلبات حجم العمل وتحقيق التبادل الفعال لمشاركة الموارد المادية مما يساعد على تحقيق نسبة ربح عالية بدون التأثير على رضا المستخدمين.

✓ تعمل الحوسبة السحابية على تحويل نظرة المستفيد إلى المكتبة من مبنى Library-As-A-Building إلى خدمة Library-As-A-Service، ومن جزيرة معزولة Isolated Island إلى مجموعات متاحة عبر مجتمع شبكي Networked Society، حيث تغير طرق التعامل مع ممارسات الحوسبة بالانتقال من بيئة مقر العمل التقنية (وحدة تقنية المعلومات بالمكتبة) On-Premises IT إلى تجمعات مترابطة من الحاسبات والخوادم المستضافة بمراكز بيانات Datacenters خاصة بالسحابة تدار بواسطة طرف خارجي Third Party يقدم خدماته بناء على الطلب On-Demand من أي مكان في أي وقت x247، عبر شبكة الإنترنت مع ضمان جودة الخدمة Service Quality.

✓ تساعد الحوسبة السحابية على مواكبة المتغيرات التي تواجه

حاليا مجموعات وخدمات ونظم المكتبات على حد سواء، فعلى مستوى المجموعات نلاحظ تراجع هيمنة المصادر المطبوعة مقابل المصادر الإلكترونية ، وعلى مستوى الخدمات نجد توسع الطلب على المعلومات وتغير سلوكيات البحث عنها والوصول إليها لدى المستخدمين، أما النظم فنجدها انتقلت إلى السحابة والتي ساعدتها على التقليل إلى حد كبير من الإنفاق على نظيرتها التقليدية وما تحتاجه من متطلبات إدارة وتكاليف التشغيل.

✓ تساعد البرمجيات كخدمةSaaS على استضافة مواقع المكتبات على شبكة الإنترنت ونظم إدارة عملياتها، بينما توفر لها المنصة كخدمةPaaS إمكانية إنشاء وبناء واختبار ونشر التطبيقات القائمة على الويب دون الحاجة إلى شراء وصيانة البنية التحتية المطلوبة مما يسمح بالرجوع عن استخدام تطبيق معين في حال عدم شعبيته أو عدم ملاءمته للمكتبة بدلا من شراءه وعدم القدرة على استرداد ثمنه، كما توفر لفريق العمل بالمكتبة من مطوري الويب الأدوات اللازمة لتطوير كتابة واستضافة تطبيقات الويب، وتسمح باستخدام الخبرات والموارد الخارجية لتقديم الخدمات المعقدة، وخفض الكلفة للمكتبات التي تسعى إلى مرونة حوسبة الموارد، وتلبي البنية التحتية كخدمة IaaS الاحتياجات الخاصة بالمكتبة وذلك بمساعدتها على استبدال البيئة التقنية الداخلية بنسخة بديلة على الإنترنت تجنبها في عصر تقلص الميزانيات من الاستثمار في البنية التحتية للخادم وصيانة خدمة الشبكة التي عادة لا تكون قيد الاستعمال طوال الوقت، مما يعمل على زيادة المرونة وتحقيق وفورات في السعر والحجم بسبب الدفع حسب الاستخدام الفعلي للموارد، ويوفر للباحثين المساحة التخزينية والعتاد والبرمجيات المطلوبة لإجراء التجارب التي تتطلب طاقة حوسبة عالية، كما تمكن المكتبات بكافة إحجامها من اتخاذ المزيد من المخاطر عند تشغيل تطبيق جديد على البنية التحتية لشخص آخر.

✓ في بيئة الحوسبة السحابية لم تعد هناك حاجة للمكتبات الصغيرة والمتوسطة لشراء موارد الحوسبة باهظة الثمن، حيث يمكن استئجار طاقة الحوسبة من خلال موفري خدمات السحابة واستخدامها عبر شبكة الإنترنت، مما يوفر على المؤسسات التي تخضع لها هذه المكتبات تحمل الكلفة العالية لإنشاء وإدارة مراكز البيانات بما تحتاج

إليه من أجهزة الحاسبات وبرمجيات ومتطلباتها من تثبيت وترقية وصيانة وهو ما يتم دوريا من قبل موفر خدمة السحابة.

- ✓ تسمح حلول السحابة للمكتبات بالاستجابة السريعة لاحتياجات المستخدمين من خلال السماح بتوسيع نطاق مواردها التقنية أو تقليصها حسب درجة النمو، وتوظيف نموذج الدفع بناء على الطلب، وتوفير البنية التحتية لتقنية المعلومات بناء على نموذج الاشتراك والتي قد يصعب الحصول عليها وإدارتها بخلاف ذلك.

- ✓ يتم استخدام البيانات والتطبيقات البرمجية بالسحابة من خلال الشبكة بدلا من محطات العمل المحلية (وحدة تقنية المعلومات بالمكتبة) مما يعمل على خفض التكاليف الإجمالية لإدارة المجموعات وتعزيز تجربة المستخدم وسير العمل بين موظفي المكتبة.

- ✓ ليس بالضرورة أن تهتم المكتبات بكيفية تطبيق تقنية الحوسبة السحابية أو طريقة إدارة الأمور بها ولكن جل ما يجب الاهتمام به هو طريقة الوصول إلى البيانات ومستوى الأمن اللازم لحمايتها والذي يعد مصدر القلق الرئيسي بالسحابة نظرا لوجود بعض البيانات الخاصة بالمستخدمين والتي لا يمكن أن تعطى لمراكز بيانات الطرف الخارجي (موفري الخدمات).

- ✓ قبل اتخاذ المكتبة قرار الهجرة إلى السحابة ينبغي عليها الانتباه لما يلي:

- تحديد الاحتياجات القانونية الداخلية والخارجية.

- تصنيف البيانات وفقا لنوعيتها ودرجة حساسيتها قبل تحديد البيانات التي يمكن أن تنتقل بأمان إلى السحابة.

- اختيار موفر السحابة الذي يمكن أن يلبي الاحتياجات الخاصة بالمكتبة بغض النظر عن السعر.

- وضع حدود لصلاحيات موفر الخدمة وما يمكنه القيام به مع بيانات المكتبة وما يحظر عليه القيام به دون موافقتها.

- ✓ ظهرت الحاجة إلى نظم المكتبة المتكاملة القائمة على السحابة Cloud-Based ILS's نظرا للتغييرات الهائلة التي طرأت على طرق جمع وتخزين وتنظيم ومعالجة وتحليل المعلومات وتأثيرها على مجموعات وخدمات المكتبات والتي لم تعد الهيمنة فيها للمصادر المطبوعة حيث تم استبدالها بنظيرتها الإلكترونية، بالإضافة إلى تغيير متطلبات

المستخدمين إلى الوصول الفوري والسهل إلى مجموعات وخدمات المكتبة، بالإضافة إلى تجنيب المكتبات ما تتطلبه النظم التقليدية من تعقيدات ومهارات تقنية لإدارتها بشكل صحيح.

✓ تعد نظم المكتبة المتكاملة Integrated Library Systems (ILS's) وهو ما يعرف أيضا بنظم إدارة المكتبة Library Management Systems (LMS's) بمثابة الدعامة الأساسية للمكتبات وقد تم تطويرها قبل وجود شبكة الإنترنت والويب كنظم محتكرة مغلقة صعبة التعامل وعالية التكلفة مما تطلب ظهور نظم أحدث منها تتكامل لأداء وظائف المكتبة المختلفة وصولا حتى ظهور جيل يقوم على السحابة يزيد من فكر مشاركة الموارد بين المكتبات بسبب سهولة اكتشاف مصادر المعلومات التي تلبي الاحتياجات المتباينة للمستخدمين من خلال مجموعات المكتبات الشريكة، ويقلل إلى حد كبير من الكلفة المرتبطة بتشغيل النظام ويبسط سير اجراءات العمل والخدمات، كما يساهم على خفض التكلفة نظرا لما يتسم به من مرونة تسمح بإضافة موارد الحوسبة حسب الحاجة بدلا من شراء وتركيب خادم جديد، فضلا عن تقليل وقت التوقف عن العمل المتعلقة بالأجهزة والقدرة على تنفيذ التقنيات الجديدة بسرعة.

✓ أثبت الفصل الخامس قدرة الحوسبة السحابية من خلال أحد خدماتها وهي المنصة كخدمة PaaS تمثلت في منصة شبكة الفيسبوك Facebook Platform وهي عبارة عن مجموعة من الأدوات توفرها الشبكة للمطورين لمساعدتهم على بناء تطبيقات اجتماعية وإتاحتها عبر موقع شبكة الفيسبوك أو بالمواقع الخاصة على شبكة الإنترنت أو من خلال الهواتف المحمولة، على مساعدة المكتبات لمواجهة المنافسة والتكيف مع العالم المتغير والوصول إلى الباحثين عن المعلومات في بيئاتهم المفضلة وتحويلهم من مجرد متلقين إلى مشاركين في الحدث.

✓ يعد الفصل السادس وسيلة لمساعدة المكتبات علي اكتشاف الواقع الفعلي للحوسبة السحابية من خلال تجربة كيفية استخدام ثلاث من الخدمات التجريبية المجانية لويندوز آزور صالحة للعمل لمدة ثلاثة أشهر على السحابة مقدمة من مايكروسوفت وهي مواقع الويب Websites، وخدمات الحوسبة Cloud Services، والأجهزة الافتراضية Virtual Machines قبل اتخاذ القرار النهائي بالهجرة إليها من عدمه.

ملحق

قائمة بالمصطلحات الإنجليزية-العربية

English-Arabic Terms List

وتعد ثبت بالمصطلحات الواردة في هذه الدراسة باللغة الإنجليزية مع ذكر مختصراتها في حال توفرها بالإضافة إلى المقابل العربي المقترح لهذه المصطلحات.

English Term المصطلح الإنجليزي	Abbreviation الاختصار	Corresponding in Arabic المقابل العربي
	A	
Abstract Technology Platform		منصة تقنية مجردة
Access		الوصول
Access Control		التحكم في الوصول
Access Privileged		صلاحيات الوصول
Accessible		ممكن الوصول
Accidental Erasure		المحو العرضي
Accounting Model		نموذج محاسبة
Acquisition		التزويد
Active Directory		الدليل النشط
Active Server Pages	ASP	صفحات الخادم النشط
Activity Feed		التغذية المرتدة النشطة
Actual		فعلي
Actual Usage		الاستخدام الفعلي
Advanced Search Choices		خيارات البحث المتقدم
Aggregators		تجمعات
Algorithm Management		إدارة الخوارزمية
Amazon Web Services		خدمات أمازون للويب
American Library Association	ALA	جمعية المكتبات الأمريكية
Android		أندرويد (نظام تشغيل الهواتف المحمولة)
Apache Software Foundation		مؤسسة آباتشي للبرمجيات
Application	App	تطبيق
Application Identifier	App_ID	معرف التطبيق
Application Layer		طبقة التطبيق
Application Programming Interface	API	واجهة برمجة التطبيقات

Application Service Layer	ASL	طبقة خدمة التطبيق
Application Software		البرمجيات التطبيقية
Application Software Layer		طبقة البرمجيات التطبيقية
Applications Deployment		نشر التطبيقات
Applications-Centric		مركزية التطبيقات
Architecture		بنية
Architecture Components		مكونات البنية
Architecture System		نظام البنية
Artificial Intelligence Software		برمجيات الذكاء الاصطناعي
ASP.NET		إيه إس بي دوت نت (إطار لتطبيقات الويب)
Association of College and Research Libraries	ACRL	جمعية مكتبات الكليات والبحوث
Audio		صوت
Authentication		مصادقة
Authentication of Communication		مصادقة الاتصال
Author		مؤلف
Authority Record		تسجيلة استنادية
Authorization		تفويض
Automated Library Systems	ALS's	نظم أتمته المكتبة
Automated Service Management		إدارة الخدمة المؤتمتة
Automatically Migrate		ترحيل تلقائي
Autonomic Computing		حوسبة مستقلة
Availability		توافر
Azure SQL		آزور سيكويل
	B	
Back-End		نهاية خلفية
Back-End Systems		نظم الطرف الخلفي

Back-Office		المكتب الخلفي
Backup as-a-Service	BaaS	النسخ الاحتياطي كخدمة
Bandwidth		عرض النطاق الترددي
Basic Input/ Output System	BIOS	بيوس/ نظام الإدخال والإخراج الأساسي
Batch Processing		المعالجة بالدفعات
Batch-Scheduled		دفعة الجدولة
Bibliographic Data		بيانات ببليوجرافية
Bibliographic Record		تسجيلة ببليوجرافية
Billing Operation		عملية الفوترة
Billing Service		خدمة الفوترة
Binary Large Objects	Blobs	الجسم الكبير الثنائي
Blackberry		البلاك بيري (هاتف محمول)
Blade Servers		الخوادم النصلية
Blogs		المدونات
Books Covers Images		صور أغلفة الكتب
Books Jackets		حاويات الكتب
Born-Digital Resources		المصادر المولودة رقميا
Break of Isolation		كسر العزلة
Browser		متصفح
Business Logic Services Layer		طبقة خدمات منطق العمل
Byte Per Second	BPS	بت في الثانية (معدل نقل المعطيات في الثانية)
	C	
C Sharp	C#	سي شارب (لغة برمجة)
C+ +		سي بلس بلس (لغة برمجة)
Cached Copies		نسخ مخبأة
Caching		تخزين مؤقت
Calendar		تقويم
Canvas Pages		صفحات لوحات رسم قماشية

Capabilities		إمكانات
Capital Expenditure		نفقات رأسمالية
Carnegie Mellon University in Qatar	CMUQ	جامعة كارنجي ميلون في قطر
Cataloging		فهرسة
CD's Cases		حافظات الاسطوانات المليزرة
Central Computers Systems		نظم حاسبات مركزية
Central Processing Unit	CPU	وحدة المعالجة المركزية/المعالج
Central Processing Unit Core	CPU Core	نواة وحدة المعالجة المركزية/ المعالج
Central Processing Unit Speed	CPU Speed	سرعة وحدة المعالجة المركزية/ المعالج
Centralized Cataloging		فهرسة مركزية
Character-Based Interfaces		الواجهات القائمة على الحروف
Chat		دردشة
Check- in		الأوعية المعادة
Check–out		الأوعية المعارة
Circulation		الإعارة
Circulation Desk		مكتب الإعارة
Cleardb		موفر لقاعدة البيانات كخدمة
Click Stream		سلوك المستخدم على الموقع
Client		عميل
Client Interface		واجهة العميل
Client/Server		العميل والخادم
Client/Server Architecture		بنية العميل والخادم
Clients Layer		طبقة العملاء
Client-Side		جانب العميل
Clock Hours		عدد الساعات
Cloud		سحابة
Cloud Aggregator		مجمع السحابة

Cloud Computing	CC	الحوسبة السحابية
Cloud Computing Price Comparison Engine	Cloudarada Beta	محرك بحث مقارنة أسعار الحوسبة السحابية
Cloud Computing Solutions		حلول الحوسبة السحابية
Cloud Computing System		نظام الحوسبة السحابية
Cloud Consumer/User		مستخدم السحابة
Cloud- Hosting Organizations		منظمات الاستضافة بالسحابة
Cloud Infrastructure Service Provider	CISP	موفر خدمة البنية التحتية للسحابة
Cloud Platform Service Provider	CPSP	موفر خدمة منصة السحابة
Cloud Reseller		موزع السحابة
Cloud Service Provider	CSP	موفر خدمة السحابة
Cloud Services Instance Size		حجم مثيل خدمات السحابة
Cloud-Based E book		الكتاب الإلكتروني القائم على السحابة
Cloud-Based Infrastructure	IaaS	البنية التحتية القائمة على السحابة
Cloud-Based Integrated Library Systems	Cloud-based ILS's	نظم المكتبة المتكاملة القائمة على السحابة
Cloud-Based Library Management Systems		نظم إدارة المكتبة القائمة على السحابة
Cluster Computing		حوسبة الحشود
Collaboration		تعاون
Collaborative Cataloging		فهرسة تعاونية
Collaborative Working Groups		مجموعات العمل التعاوني
Combined Cloud		سحابة مجتمعة
Comma Separated Values	CSV	ملف قيم مفصولة بفاصلة
Comments Box		صندوق التعليقات
Common Service Layer	CSL	طبقة الخدمة المشتركة

Communication-as-a-Service.	CaaS	الاتصالات كخدمة
Community Cloud		سحابة مجتمعية
Community Zone		منطقة المجتمع
Compatible Time-Sharing System	CTSS	النظام المتوافق لمشاركة الوقت
Competency		كفاءة
Comprehensive		شامل
Compute Power		طاقة الحوسبة
Computer-Based Library Systems		نظم المكتبة القائمة على الحاسب
Computing Autonomy		استقلالية الحوسبة
Computing in the Cloud		الحوسبة في السحابة
Computing Paradigm		نموذج حوسبة
Computing Performance		أداء الحوسبة
Computing Power		طاقة الحوسبة
Computing Resources		موارد الحوسبة
Computing Technologies		تقنيات الحوسبة
Content Delivery Network	CDN	شبكة توصيل المحتوى
Content Management Systems		نظم إدارة المحتوى
Control Program		برنامج تحكم
Copyright Management		إدارة حقوق الطبع والنشر
Core		نواة
Cost-Effective		فعالة التكلفة
Course Reserves		حجز مؤقت
Courseware-Management Systems		نظم إدارة المناهج التعليمية
Cultural Heritage		تراث ثقافي
Customer		عميل
Customers Relationship Management	CRM	إدارة علاقات العملاء

Customization		تخصيص
Cyberspace		فضاء إلكتروني
	D	
Data		البيانات
Data Security		أمن البيانات
Data Access Services Layer		طبقة خدمات الوصول إلى البيانات
Data Center		مركز البيانات
Data Encryption		تشفير البيانات
Data Layer		طبقة البيانات
Data Location		موقع البيانات
Data Management Standards		معايير إدارة البيانات
Data Mining		تنقيب البيانات
Data Privacy		خصوصية البيانات
Data Recovery		استرداد البيانات
Data Remanence		مغناطيسية البيانات
Data Replication		استنساخ البيانات
Data Richness		ثراء البيانات
Data Segregation		فصل البيانات
Data Services		خدمات البيانات
Database as-a-Service	DaaS	قاعدة البيانات كخدمة
Database License		ترخيص قاعدة البيانات
Database Server		خادم قاعدة بيانات
Debug		تصحيح
Delicious		ديليش(موقع تواصل اجتماعي)
Deployment		نشر
Deployment Models		نماذج نشر
Desktop		سطح مكتب
Desktop-Centric		مركزية سطح المكتب
Developers		المطورون
Developers Services		خدمات المطورين

Devices Virtualization		افتراضية أجزاء الحاسب
Did You Mean?		هل تقصد. . . ؟
Digital Archives		الأرشيف الرقمي
Digital Asset Management		إدارة الأصول الرقمية
Digital Library	D-Lib	المكتبة الرقمية
Digital Library Hosting		استضافة المكتبة الرقمية
Digital Reading		القراءة الرقمية
Digital Repository		مستودع رقمي
Digitization		الرقمنة
Digitized Resources		المصادر المرقمنة
Direct Hardware		عتاد الحاسب المباشر
Direct Linking		الروابط المباشرة
Disaster Recovery		التعافي من الكوارث
Discovery Environments		بيئات الاكتشاف
Discovery Layer		طبقة الاكتشاف
Discovery Tools		أدوات الاكتشاف
Discussion Groups		مجموعات النقاش
Disk Drive		محرك الأقراص
Distribute		توزيع
Distributed Computing		الحوسبة الموزعة
Distributed Databases		قواعد البيانات الموزعة
Distributed Systems		النظم الموزعة
Distribution of Catalogue Cards		توزيع بطاقات الفهرسة
Document	Doc	مستند/وثيقة
Documents Delivery		إيصال الوثائق
Documents-Centric		مركزية المستندات/الوثائق
Domain Name System	DNS	نظام أسماء النطاقات
Doors		الأبواب
Download		تحميل
Downtime		وقت التوقف

Drupal		دروبال (نظام إدارة المحتوى بمواقع شبكة الإنترنت)
Dspace		دي سبيس(برنامج إدارة المكتبة الرقمية)
Duplicate		تكرار
DuraCloud		ديورا كلاود (خدمة التخزين السحابي)
Dynamic Migration		الهجرة الحيوية
	E	
Ease of Management		سهولة الإدارة
E-book Lending Service		خدمة إعارة الكتاب الإلكتروني
Efficient Use		الاستخدام الفعال
Effort Reduce		تقليل الجهد
Egyptian Universities Libraries	EUL	اتحاد مكتبات الجامعات المصرية
Elastic Technology		تقنية مرنة
Elasticity		مرونة
Electronic Journals	E-Journal	الدوريات الإلكترونية
Electronic Mail	E-mail	البريد الإلكتروني
Electronic Resources	E-Resources	المصادر الإلكترونية
Electronic Resources Management Systems	ERMS's	نظم إدارة المصادر الإلكترونية
Element		عنصر
Elimination		قضاء/إزالة
Emulate		محاكاة
Enabling model		نموذج تمكين
Encryption At-Rest		تشفير البيانات الساكنة
Encryption of Communication		تشفير الاتصال
End User Interface		واجهة المستخدم النهائي
End-User		المستخدم النهائي

End-User Access		وصول المستخدم النهائي
Enhanced content		محتوى محسن
Enriched Content		محتوى غني
Enterprise Resources Planning Systems	ERPS's	نظم تخطيط موارد المؤسسة
Environment		بيئة
Environmentally Conscious		الوعي البيئي/صديق البيئة
Equivalence		التكافؤ
E-Reader		قارئ إلكتروني
Essential Characteristics		سمات أساسية
Evaluation		تقييم
Events		أحداث
Evergreen		ايفرجرين (نظام المكتبة المتكامل مفتوح المصدر)
E-Workflow		تدفق العمل الإلكتروني
Excel		إكسيل (برنامج جداول البيانات)
Exchanging Bibliographic Data		تبادل البيانات الببليوجرافية
Execution		تنفيذ
Expand and Reduce		التوسيع والتقليص
Expanded View		عرض موسع
Extended Facebook Markup Language	XFBML	لغة ترميز الفيسبوك الموسعة
Extensibility		قابلية التوسع
External		خارجي
External Cloud		سحابة خارجية
	F	
Fabric Controller	FC	وحدة التحكم في الفابريك
Facebook		الفيسبوك (موقع تواصل اجتماعي)
Facebook Application Programming Interface	Facebook API	واجهة برمجة تطبيقات الفيسبوك

Facebook Developers Platform		منصة مطوري شبكة الفيسبوك
Facebook Query Language	FQL	لغة استعلام الفيسبوك
Faceted Navigation		ملاحة الأوجه
Facets Search		بحث الأوجه
Fault Isolation		عزل الخطأ
Features		مزايا
Federated Search		البحث الموحد
Fedora		فيدورا)برنامج إدارة المستودعات الرقمية(
Fees		رسوم
File Server		خادم ملفات
Files Sharing		مشاركة الملفات
Files Transfer		نقل الملفات
Firewalls		جدران الحماية
First Generation Integrated Library Systems		الجيل الأول لنظم المكتبة المتكاملة
Flexibility		مرونة
Flickr		فليكر (موقع تواصل اجتماعي)
Floating Frame= Inline Frame		الإطار العائم
Folksonomy		الفهرسة الجماعية/ الفهرسة التشاركية/ الفهرسة التداولية
Format		تنسيق
Fractions		كسور
Framework		إطار
Free OSS = Free/Libre OSS		نظم البرمجيات مفتوحة المصدر المجانية
Free Trial		حساب تجريبي مجاني
Front-End Interface		الواجهة الأمامية
Full Text Databases		قواعد بيانات النص الكامل
Full Virtualization		المحاكاة الافتراضية الكاملة

Fully Protected		كامل الحماية
G		
Game Server		خادم العاب
General Availability	GA	التوافر العام
General Network Resources		موارد الشبكة العامة
Gigabyte	GB	جيجابايت (وحدة قياس معلومات الحاسب)
Global Knowledge		قاعدة المعرفة
Global Positioning System	GPS	نظام تحديد الموقع العالمي
Globalization		العولمة
Going Green		الاتجاه للأخضر
Google App's Engine		محرك تطبيقات جوجل
Google Doc		محرر مستندات جوجل
Google Drive		جوجل درايف
Google Map API		واجهة جوجل للخرائط
Graph		الرسم البياني
Graphic User Interface	GUI	واجهة المستخدم الرسومية
Green Computing		الحوسبة الخضراء
Green Information Technology	Green IT	تقنية المعلومات الخضراء
Green Practices		الممارسات الخضراء
Green Technology		التقنية الخضراء
Grid Computing	GC	الحوسبة الشبكية
Groups		مجموعات
Guest Additions		إضافات الضيف
Guest Operating System	Guest OS	نظام التشغيل الضيف
H		
Hadoop-Based Service	HDInsight	الخدمة القائمة على هدوب
Hard Disks		الأقراص الصلبة
Hardware	HW	عتاد الحاسب/ العتاد الصلب/ المكونات المادية

Hardware as-a-Service	HaaS	عتاد الحاسب كخدمة
Hardware Consolidation		دمج العتاد
Hardware Crashes		تعطل العتاد
Hardware Partitioning		تجزئة العتاد
Hardware Power		طاقة العتاد
Hardware Virtualization		افتراضية العتاد
Hardware-Based Systems		النظم القائمة على عتاد الحاسب
Health Checkup		الفحص الصحي
Heat		حرارة
Help Desk		مكتب المساعدة
HER-OH-KOO	Heroku	هيروكو (موفر منصة تطبيق السحابة)
Heterogeneous Computers		حاسبات غير متجانسة
High Performance Computing	HPC	الحوسبة عالية الأداء
Holdings		مقتنيات
Homegrown Systems		النظم المحلية
Homogeneous Computers		حاسبات متجانسة
Host Company		الشركة المضيفة
Host Computer		الحاسب المضيف
Host Machine		الجهاز المضيف
Host Operating System	Host OS	نظام التشغيل المضيف
Hotmail		هوتميل (خدمة بريد إلكتروني مجاني من مايكروسوفت)
Human Intelligence Tasks	HITS	مهام الذكاء البشري
Human-as-a-Service	HuaaS	الإنسان كخدمة
Hybrid Cloud		سحابة هجين
Hyper Text Markup Language	HTML	لغة ترميز النص الفائق
Hypertext Transfer Protocol Secure	HTTPS	بروتوكول نقل النص الفائق الآمن

Hypervisor		هايبر فايزور (برنامج مراقبة الأجهزة الافتراضية)
	I	
I Operating System	IOS	نظام تشغيل آي)نظام تشغيل الهواتف المحمولة)
Image		صورة
Images Processing Applications		تطبيقات معالجة الصور
Indexes		كشافات
Industry-Standard Open Source Technologies		تقنيات المعيار الصناعي المفتوح المصدر
Information Management Systems		نظم إدارة المعلومات
Information Resources		مصادر المعلومات
Information Retrieval		استرجاع المعلومات
Information Technology as-a-Service	ITaaS	تقنية المعلومات كخدمة
Infrastructure as-a-Service	IaaS	البنية التحتية كخدمة
Infrastructure Layer		طبقة البنية التحتية
Infrastructure-Centric		مركزية البنية التحتية
In-House Information Technology	In-House IT	تقنية المعلومات المحلية
Inline Frame= Floating Frame	IFRAME	كود الإطار المضمن
Input/ Output Connections	I/O Connections	وحدات الإدخال والإخراج
Input/ Output Performance	I/O Performance	أداء الإدخال والإخراج
Instance		المثيل (النظير)
Instant Messaging	IM	التراسل الفوري
Institutionally Digital Repositories		المستودعات الرقمية المؤسسية

Integrated Library Systems	ILS's	نظم المكتبة المتكاملة
Integration		تكامل
Intensive Calculus		حساب التفاضل والتكامل المكثف
Interlibrary Loan		الإعارة بين المكتبات
Interlibrary Loans Invoice		فوترة الإعارة بين المكتبات
Internal Cloud		سحابة داخلية
Internal Functions		وظائف داخلية
International Standards of Physical Security		المعايير الدولية لأمن الأجهزة المادية
Internet Information Services	IIS	خادمات معلومات الإنترنت
Internet Protocol Address	Internet IP	عنوان بروتوكول الإنترنت
Internet-Accessible		الوصول عبر شبكة الإنترنت
Internet-as-a-Platform		شبكة الإنترنت كمنصة
Internet-Based		قائم على شبكة الإنترنت
Internet-Scale		نطاق الإنترنت
Interoperability		التشغيل البيني/المتداخل
Intuitive Interfaces		واجهات سهلة الاستخدام
Inventory		الجرد
Invoicing		فوترة
IPhone		الآي فون (هاتف محمول)
Isolate		عزل
Isolated Computing Platform		منصة حوسبة معزولة
Isolated Copy		نسخة معزولة
Isolated Execution Environment		بيئة تنفيذ معزولة
Issues		قضايا
IT Management		إدارة تقنية المعلومات
	J	
Java		جافا (لغة برمجة)
JavaScript		جافا سكريبت (لغة برمجة)

Joint Purchase Management		إدارة المشتريات المشتركة
Joomla		جـوملا (برنـامج بنـاء المواقـع عـلى شـبكة الإنترنـت وتطبيقات الإنترنت)
Journal of Advanced Research	JAR	مجلة البحوث المتقدمة
	K	
Keys		مفاتيح
Keyword Search Box		مربع بحث مفتاحي
Knowledge Base		قاعدة المعرفة
Koha Liblime		كوها (نظام المكتبة المتكامل مفتوح المصدر)
	L	
Laptop		حاسب محمول
Large-Volume Storage		التخزين كبير الحجم
Latest News		آخر الأخبار
Leakage		تسريب
Learning Management Systems		نظم إدارة التعلم
Level		مستوى
Librarians		أمناء المكتبات
Library Automation Software	LAS	برمجيات أتمته المكتبة
Library Interfaces		واجهات المكتبة
Library Management Systems	LMS	نظم إدارة المكتبة
Library Portal		بوابة المكتبة
Library Services Platform		منصة خدمات المكتبة
License Management Tools		أدوات إدارة الترخيص
Licensed Databases		قواعد البيانات المرخصة
Licensed Resources		المصادر المرخصة
Like Button		زر أعجبني
Linearly Scalable		القابلية الخطية
Link Resolvers		حلول الوصلات

Linux		لينكس (نظام تشغيل)
Lister Hill Center for Biomedical Communication		مركز ليستر هيل للاتصالات الطبية الحيوية
Live Framework		إطار لايف
Live Services		خدمات لايف (برمجيات تعتمد على الويب من مايكروسوفت)
Load Balancing		توزيع الحمل
Local Area Network	LAN	شبكة المنطقة المحلية
Local Servers		الخوادم المحلية
Logical		منطقي
Login Button		زر تسجيل الدخول
Login Data		بيانات تسجيل الدخول
Long-Term Safety		السلامة على المدى الطويل
Lower Level Layer		طبقة المستوى الأدنى
Lucene Indexing		تكشيف لوسين
	M	
Mac		ماك (نظام تشغيل)
Machine State		حالة الجهاز
Machine-Readable Cataloging	MARC	الفهرسة المقروءة اليا (فما)
Mail Server		خادم بريد
Main Services		الخدمات الرئيسية
Manage Web Applications		إدارة تطبيقات الويب
Management Layer		طبقة الإدارة
Marc View		عرض مارك
Marketing		تسويق
Mash Up		تطبيقات الويب المركبة
Mass-Produced Computer		حاسب ذا إنتاج ضخم
Master Card		بطاقة ماستر
Materials		مواد
Maybe You Meant		ربما كنت تعني

Mechanical Turk		الأمازون الميكانيكية الترك
Media Collections		مجموعات الوسائط
Megabyte	MB	ميجا بايت (وحدة قياس معلومات الحاسب)
Megabyte Per Second	MBPS	ميجابايـت في الثانيـة (معـدل نقـل المعطيـات في الثانية)
Memory Chips		رقاقات الذاكرة
Memory Management		إدارة الذاكرة
Messages		رسائل
Messenger	MSN	ماسنجر (برنامج المحادثة الفورية من مايكروسوفت)
Meta Tag		تاج ميتا
Metadata		واصفات البيانات
Metadata Management		إدارة واصفات البيانات
Metadata Records		تسجيلات واصفات البيانات
Metadata Standard for Bibliographic Records		معيار واصفات البيانات للتسجيلات البيليوجرافية
Metaphor		رمز
Metasearch		بحث متعدد
Metering		قياس
Microsoft Azure		مايكروسوفت آزور
Microsoft Datacenters		مراكز بيانات مايكروسوفت
Microsoft Hybrid Cloud		سحابة مايكروسوفت الهجين
Microsoft Net		مايكروسـوفت نـت (خـدمات تعتمـد عـلى منـصة ويندوز ازور)
Microsoft Office		مايكروسوفت أوفيس) حزمة مكتبية تضم برمجيات كمعالج النصوص وقواعد البيانات(
Microsoft Word		مايكروســوفت وورد (أحــد برمجيــات معالجــة النصوص)

Microsoft's Hyper-V Hypervisor		هايبرفايزور مايكروسوفت هايبر -ف
Middle Layer		الطبقة الوسطى
Middleware		الوسيطة
Millennium		ميلينيوم (نظام المكتبة المتكامل)
Mobile Broadband Connection		اتصال النطاق العريض للهاتف المحمول.
Mobile Services		خدمات المحمول
Modify		تعديل
Monitoring-as-a-Service	MaaS	المراقبة كخدمة
Movies Cases		حافظات الافلام
Multi Operating Systems		نظم تشغيل متعددة
Multiple Customers		عملاء متعددين
Multiple Environments		بيئات متعددة
Multiplex Access		تعددية الوصول
Multi-Tenancy		تعددية الإيجار
	N	
National Library of Medicine		المكتبة الوطنية الطبية
National of Technology and Standards Institute	NIST	المعهد الوطني للمعايير والتكنولوجيا
Net		نت (لغة برمجة)
Network		شبكة
Network Administrator		مدير الشبكة
Network Cards		بطاقات الشبكة
Network Resources		موارد الشبكة
Network Resources Sharing		مشاركة موارد الشبكة
Network Service Platform		منصة خدمة الشبكة
Networking		ربط شبكي
Networking Capabilities		قدرات الربط الشبكي
News Sites		مواقع الأخبار

Next Generation Integrated Library Systems	Nextgen ILS's	الجيل القادم من نظم المكتبة المتكاملة
Node.js		لغة برمجة الوثيقة البرمجية الثالثة
Non User Friendly		غير صديقة للمستخدم
Non-Peak Hours		غير ساعات الذروة
Non-Profit Cloud Services		خدمات السحابة غير الربحية
Nontraditional Channels		قنوات غير تقليدية
Normal View		عرض عادي
North Carolina State University		جامعة ولاية نورث كارولينا
Notifications		إشعارات
	O	
Office Applications		تطبيقــات الأوفــيس (مجموعــة برمجيــات مــن مايكروسوفت)
Office Live		أوفيس مباشر
Off-Site Computing		الحوسبة خارج الموقع
On Line Public Access Catalog	OPAC	الفهرس على الخط المباشر
On-Demand Computing		الحوسبة بناء على الطلب
Online Computer Dictionary and Internet Search Engine	Webopedia	معجم الحاسب ومحرك بحث الإنترنت
Online Computer Library Center	OCLC	مركز المكتبات المحوسبة على الخط المباشر
Online Dictionary for Library and Information Science	ODLIS	"أودلـيس" معجـم علـم المكتبـات والمعلومـات عـلى الخط المباشر
Online Traditional/ Classic Catalog		الفهرس التقليدي/ الكلاسيكي على الخط المباشر
On-Premises		مقر العمل (المكتبة)
Open Access Materials		المواد/ مصادر المعلومات مفتوحة المصدر (المجانية)
Open Handset Alliance		الاتحاد المفتوح للهواتف المحمولة

Open Identification	Open ID	المعرف المفتوح
Open Social		المجتمع المفتوح
Open Source Software Systems	OSS	نظم البرمجيات مفتوحة المصدر
Openness		انفتاح
OpenSolaris		أوبن سلاريس (نظام تشغيل)
Operating Environments		بيئات التشغيل
Operating Expenditure		نفقات تشغيل
Operating System	OS	نظام تشغيل الحاسب
Operating System for the Cloud		نظام تشغيل للسحابة
Operational Cost		كلفة تشغيلية
Optical Character Recognition	OCR	التعرف الضوئي على الحروف
Optimize		تحسين
Original Cataloging		الفهرسة الأصلية
Outlook		أوت لـــوك (مـــدير المعلومـــات الشخـــصية مـــن مايكروسوفت)
Outsourced Computing Resources		موارد الحوسبة الخارجية
Overdue		متأخرات
	P	
Package		حزمة
Page Admin Panel		لوحة مدير الصفحة
Page Level Data		بيانات مستوى الصفحة
Para Virtualization	PV	نظير المحاكاة الافتراضية
Parallel Computing		الحوسبة المتوازية
Parallel Systems		النظم المتوازية
Parallelization		الموازاة
Partial Virtualization		المحاكاة الافتراضية الجزئية
Password		كلمة مرور

Patron Reading History		التاريخ القرائي للمستعير
Patrons Data		بيانات المستعيرين
Patrons List		قائمة المستعيرين
Pay Per Use		الدفع حسب الاستخدام
Pay-As-You-Go		الدفع حسب الاستخدام/ أول بأول
Payment		الدفع
Peak Hours		ساعات الذروة
Peak Times		أوقات الذروة
Perceptible		ملموس
Performance		أداء
Permanently		بشكل دائم
Personal Devices		الأجهزة الشخصية
Personal Digital Assistant	PDA	المساعد الرقمي الشخصي
Perspective		منظور
Petabytes	PB	البيتابايت (وحدة قياس معلومات الحاسب)
PHP: Hypertext Preprocessor	PHP	بي اتش بي (لغة برمجة)
Physical		مادي
Physical Devices		الأجهزة المادية/الملموسة
Physical Environment		البيئة المادية
Physical Firewalls		جدران الحماية المادية
Physical Machine		الجهاز المادي
Physical Server		الخادم المادي
Platform		منصة
Platform for E-Book Delivery		منصة لتسليم الكتاب الإلكتروني
Platform Layer		طبقة المنصة
Platform-as-a-Service	PaaS	المنصة كخدمة
Plugins		المكونات الإضافية
Points of Failure		نقاط الفشل
Pooling Computing Resources		موارد الحوسبة المجمعة

Pools		تجمعات
Portable Document Format	PDF	صيغة الوثيقة المحمولة
Portal		بوابة
Post Level Data		بيانات مستوى النشر
Power		طاقة
Power Outages		انقطاع التيار الكهربائي
Power Point		العروض التقديمية
Pre-Generation Internet		جيل ما قبل الإنترنت
Prepaid		مدفوعة مسبقا
Presentation Layer		طبقة العرض
Preservation Services		خدمات الحفظ
Primary Sources		المصادر الأولية
Printed Materials		المواد المطبوعة
Printer Server		خادم طباعة
Privacy		خصوصية
Private Cloud		سحابة خاصة
Private Storage		التخزين الخاص
Pro et Contra=For and Against	Pros & Cons	الايجابيات والسلبيات
Problem-Free Testing		الاختبار المجاني للمشكلة
Processes as-a-Service	PRaaS	العمليات كخدمة
Processor		معالج
Product		منتج
Profile		الملف الشخصي
Profit Cloud Services		خدمات السحابة الربحية
Programmatically		برمجي
Properties		خصائص
Protocol		بروتوكول
Provisioned Computing		حوسبة مشروطة
Proxy Authentication		مصادقة الوكيل

Pseudo Machine		الجهاز الشبيه/الزائف
Public Cloud		سحابة عامة
Public Storage		التخزين العام
Public-Access Catalog		الفهرس العام
Publisher		ناشر
Publishers License		ترخيص الناشرين
Publishing		النشر
Python		بيثون (لغة البرمجة)
	Q	
Qatar Cloud Computing	Qloud	سحابة قطر الحاسوبية
Qatar National Research Fund	QNRF	الصندوق القطري لرعاية البحث العلمي
Qatar Science and Technology Park	QSTP	حديقة قطر للعلوم والتكنولوجيا
Qatar University	QU	جامعة قطر
Query		استعلام
Quick Deployment		نشر سريع
	R	
Random-Access Memory	RAM	ذاكرة الوصول العشوائي
Rating		تقييم
Ready-To-Use Packages		حزم جاهزة للاستخدام
Real Computing Resources		موارد الحوسبة الحقيقية
Really Simple Syndication	RSS	الملخصات الإخبارية لعمليات البحث الآر إس إس
Real-Time Presence		برنامج المحادثة الصوتية
Recommendation		توصية
Recovery Services		خدمات الاسترداد
Redirect		إعادة التوجيه
Reduce Costs		خفض التكاليف
Reference Desk		مكتب الخدمة المرجعية

Refuse Service		رفض الخدمة
Registration		التسجيل
Regulations Management		إدارة اللوائح
Related		مرتبطة/ذات صلة
Relational Database Management System	RDBMS	نظام إدارة قواعد البيانات العلائقية
Relational Storage		التخزين العلائقي
Relevance Ranking		الترتيب بذات الصلة
Reliability		الموثوقية
Remote Computing Resources		موارد الحوسبة عن بعد
Remote Datacenters		مراكز البيانات عن بعد
Remote Hosting		الاستضافة عن بعد
Remote Information Technology	Remote IT	تقنية المعلومات عن بعد
Renewal		تجديد
Report		تقرير
Repository		مستودع
Request		طلب
Research		بحث
Reserve		حجز
Reserved Instance Size		حجم المثيل المحجوز
Residual Data		البيانات المتبقية
Responsiveness		استجابة
Review		مراجعة
Rich Internet Applications	RIA's	تطبيقات الإنترنت الغنية
Risk Management		إدارة المخاطر
Routers		أجهزة التوجيه (الروترات)
Running		تشغيل
	S	
Safety		سلامة

Save Search Results		حفظ نتائج البحث
Scalability		التدرجية
Scale Down		تتقلص
Scaling		تحجيم
Scheduled Downtime		توقف منظم
Scheduler		جدولة
Science Direct		ساينس دايركت (قاعدة بيانات نص كامل)
Search		بحث
Secure Authorization		تفويض آمن
Security		أمن
Security Control		تحكم أمني
Security Guards		حراس الأمن
Security Risks		مخاطر أمنية
Security-as-a-Service	SUaaS	الأمن كخدمة
Self-Check		الإعارة الذاتية
Self-Configuring		التهيئة الذاتية
Self-Healing		الشفاء الذاتي
Self-Managed		الإدارة الذاتية
Self-Optimizing		التحسين الذاتي
Self-Serviced		الخدمة الذاتية
Serial Publication Patterns		أنماط المطبوعات الدورية
Serials		المسلسلات
Server Resources		موارد الخادم
Server		خادم
Server Virtualization		افتراضية الخادم
Servers Consolidation		دمج الخوادم
Server-Side		جانب الخادم
Service		خدمة
Service Agreements		اتفاقات الخدمة

Service Delivery System		نظام إيصال الخدمة
Service Dispatcher		مرسل الخدمة
Service Layer		طبقة الخدمة
Service Measured		قياس الخدمة
Service Oriented Architecture	SOA	البنية خدماتية التوجه
Service Quality		جودة الخدمة
Service-Level Agreement	SLA	أتفاق مستوى الخدمة
Services Perform		أداء الخدمات
Shared Core		نواة مشتركة
Sidra Medical and Research Center		مركز السدرة للطب والبحوث
Sierra SOA-Compliant		بنية سيرا خدماتية التوجه المتوافقة
Sierra Data Dictionary		قاموس بيانات سيرا
Sierra Services Platform		منصة خدمات سيرا
Silos		الصوامع (المكتبات الفردية)
Simple Notification Service	SNS	خدمة الإشعار البسيط
Single Point of Entry		نقطة دخول واحدة
Single Search Box		مربع بحث واحد
Sirsi		سيرسي (نظام المكتبة المتكامل)
SkyDrive		سكاي درايف (خدمة تخزين مجاني من مايكروسوفت)
Small Instance Hours		ساعات المثيل الصغيرة
Smartphones		الهواتف الذكية
Snapshot		لقطة
Social Bookmarking		المفضلات الاجتماعية
Social Networking		الشبكات الاجتماعية
Software	SW	برمجيات
Software Distribution		توزيع البرمجيات
Software Integrated Systems		النظم المتكاملة للبرمجيات

Software Packages		حزم البرمجيات
Software-as-a-Service	SaaS	البرمجيات كخدمة
Software-Centric		مركزية البرمجيات
Solution		حل
Sort		فرز
Sound		صوت
Source Code		شفرة المصدر
Space		مساحة
Spell Checking		تدقيق إملائي
Spreadsheet		جداول البيانات
SQL Databases		قواعد بيانات سيكويل
SQL Reporting		تقارير قواعد بيانات سيكويل
Staff		العاملون
Staff Comments		تعليقات العاملين
Stakeholders		الفئات المعنية
Stand-Alone Systems		النظم القائمة بذاتها
Standard Bibliographic Management Software		برمجيات إدارة الببليوجرافية المعيارية
Standared Image		صورة قياسية
State-Of-The-Art Web Interface		واجهة ويب عصرية
Statistics		إحصائيات
Storage as-a-Service	StaaS	التخزين كخدمة
Storage Instance		مثيل التخزين
Storage Networking Industry Association	SNIA	جمعية صناعة تخزين الشبكات
Storage Services		خدمات التخزين
Storage Virtualization		افتراضية التخزين
Storing Regularly		التخزين المنتظم
Structured Query Language	SQL	لغة الاستعلام الهيكلية
Sub Window		نافذة فرعية

Subdivide		تقسيم
Subject		موضوع
Subscription		اشتراك
Substitutes		بدائل
Subsystems		نظم فرعية
Summary		ملخص
Supercomputer		حاسب عملاق
Support		دعم
Suspend		تعليق
Synchronize		مزامنة
System Software		برمجيات نظام
System / 370 Mainframe Computing Platform to Support Virtualization		نظام/370 منـصة الحوسـبة المركزيـة لـدعم المحاكـاة الافتراضية
	T	
Tables of Contents		جداول المحتويات
Tablet Computer		حاسب لوحي
Tagging		توصيف
Tags Cloud		سحابة الأوسمة
Task-Centric		مركزية المهام
Technical Support		الدعم الفني
Temporarily		مؤقت
Tenant		مستأجر
Termination		إنهاء الخدمة
Testing-as-a-Service	TaaS	الاختبارات كخدمة
Texas A&M University At Qatar	TAMUQ	جامعة تكساس في قطر
Theses & Dissertations		الرسائل الجامعية والأطروحات
Thick Client		العميل السميك
Thin Client		العميل الرقيق
Third Party		طرف خارجي

Third Party Component		مكون خارجي
Threat		تهديد
Time-Shared		مشاركة الوقت
Tool		أداة
Total Cost of Operation	TCO	التكلفة الإجمالية للتشغيل
Traditional		تقليدي
Traditional Computing System		نظام حوسبة تقليدي
Transitions		تحولات
Trial		تجربة
Trouble Management		إدارة المتاعب
Turnkey Systems		نظم تسليم المفتاح
Twitter		تويتر (موقع تواصل اجتماعي)
TXTR E-Reading Technology Platform		منصة تقنية تكستر للقراءة الإلكترونية
	U	
Ubiquitous Network Access		وصول واسع الانتشار إلى الشبكة
Underlying Physical Structure		البنية المادية الأساسية
Unified Resources Management System		نظام إدارة الموارد الموحد
Unified search interface		واجهة بحث موحدة
Unified Web		ويب موحد
Unified Web Environment		بيئة ويب موحد
Uniform Resource Locator	URL	محدد مواقع الويب
Un-Integrated		غير متكامل
Union Catalog Quality Management		إدارة جودة الفهرس الموحد
Unix		ينكس (نظام تشغيل)
Unlimited Storage		تخزين غير محدود
Unplanned Downtime		وقت توقف غير مخطط له
Up and Down		صعودا وهبوطا

Update View		تحديث طريقة العرض
Upgrade		ترقية
Upload		تحميل
Upper Layer		الطبقة العلوية
Usage Privileges		صلاحيات الاستخدام
Usage Requirements		متطلبات الاستخدام
Usage Statistics Management		إدارة إحصاءات الاستخدام
User Authentication		مصادقة المستخدم
User Contribution		مساهمة المستخدم
User Interface	UI	واجهة المستخدم
User Isolation		عزل المستخدم
User Management		إدارة المستخدم
User Profile		ملف تعريف المستخدم
User Reviews		مراجعات المستخدم
User Service		خدمة المستخدم
User Service Requests		طلبات خدمة المستخدم
User-Centric		مركزية المستخدم
Username		اسم مستخدم
Utility Computing		الحوسبة الخدمية/المنفعة
Utility Model of Computing		نموذج نفعي للحوسبة
	V	
Vendor		بائع
Vendor Systems		نظم البائع
Verfy Code		شفرة التحقق من الصحة
Version		إصدارة
Video Calling		الاتصال المرئي
Video Conferences		المؤتمرات عبر الفيديو
Virtual Computing Resources		موارد الحوسبة الافتراضية
Virtual Device Drivers	VDD	مشغلات الجهاز الافتراضية

Virtual Environment		بيئة افتراضية
Virtual Firewalls		جدران نارية افتراضية
Virtual Hard Disk	VHD	قرص صلب افتراضي
Virtual Host		مضيف افتراضي
Virtual Machine	VM	جهاز افتراضي
Virtual Machine Image		صورة الجهاز الافتراضي
Virtual Machine Instance		مثيل الجهاز الافتراضي
Virtual Machine Monitor/ Manager	VMM	مراقبة/إدارة الجهاز الافتراضي
Virtual Machines-Linux		الأجهزة الافتراضية بنظام تشغيل لينكس
Virtual Machines-Windows		الأجهزة الافتراضية بنظام تشغيل ويندوز
Virtual Networks		الشبكات الافتراضية
Virtual Reference		المراجع الافتراضية
Virtual Separation		الفصل الافتراضي
Virtualization		المحاكاة الافتراضية
Virtualization as-a-Service	VaaS	المحاكاة الافتراضية كخدمة
Virtualized Computing Environment		بيئة حوسبة افتراضية
Viruses		فيروسات
Visa Card		بطاقة فيزا
Visual Basic		فيجوال بيسك)لغة برمجة(
Visual Studio		فيجوال ستوديو (بيئة لبناء وتطوير البرمجيات من مايكروسوفت)
Visually		بصري
Voice Mail		البريد الصوتي
Voice Over Internet Protocol	VoIP	خدمة الصوت عبر بروتوكول الإنترنت
Voyager		فويجير(نظام المكتبة المتكامل)

W		
Walls		جدران
Web 2.0		الويب 2.0
Web Browser		متصفح ويب
Web Collaboration		التعاون عبر الويب
Web Scale		نطاق الويب
Web Server)HTTP(		خادم ويب
Web Services		خدمات الويب
Web-Based Content		المحتويات القائمة على الويب
Web-Based Solutions		الحلول القائمة على الويب
Web-Scale Computing		حوسبة نطاق الويب
Website		موقع ويب
Wide Area Network	WAN	شبكة المنطقة الواسعة
Widgets		الحاجيات الشخصية (تطبيقات مصغرة تعمل على سطح المكتب)
Wiki		الويكي (تطبيق ويب يسمح للأفراد بالتعديل والإضافة والحذف)
Windows		ويندوز (نظام تشغيل)
Windows Azure	WA	ويندوز آزور
Windows Azure Foundation		ويندوز آزور المؤسسة
Windows Azure Operating System		نظام التشغيل ويندوز آزور
Windows Azure Platform	WAP	منصة ويندوز آزور
Windows Communication Foundation	WCF	اتصالات ويندوز المؤسسة
Windows Mobile Smartphone		هاتف محمول ويندوز الذكي
Windows Price/ Hour		سعر ويندوز/ الساعة
Windows Server 2008 Enterprise Edition		خادم ويندوز 2008 إصدارة المؤسسة
Windows Server 2008 R2		خادم ويندوز 2008

Windows Server 2012		خادم ويندوز 2012
Windows-Based Environment		بيئة قائمة على نظام التشغيل ويندوز
Word Processor		معالج النصوص
Wordpress		وورد برس)برنامج إدارة المدونات(
Workflow		تدفق العمل
Workload		حمل العمل
Workstation		محطة عمل
WorldCat Collection Analysis		تحليلات مجموعة وورلد كات
WorldCat Database		قاعدة بيانات وورلد كات
WorldShare Management Services		خدمات إدارة التشارك العالمية
	X	
X as-a-Service/Everything as- a-Service/Anything as -a-Service	XaaS	أي شيء كخدمة (زاس)
X Box Live		اكس بوكس لايف (نظام لألعاب الفيديو)
	Y	
YouTube		يوتيوب (موقع لمشاركة الفيديو)
	Z	
Zone		منطقة
Zone Availability		توفر المنطقة

فهرس المحتويات

الحوسبة السحابية Cloud Computing (CC)

مفهوم جديد رنان غامض واعد، أكتسب أهميته عالمياً مع بداية عام 2007 وكثر الحديث عنه في مجتمعاتنا العربية مؤخراً ، يعتمد في طريقة عمله على ثلاث ركائز رئيسية هي:

أ) شبكة الإنترنت Internet.

ب) مراكز البيانات عن بعد Remote Datacenters.

ج) تقنية المحاكاة الافتراضية Virtualization.

ويمكن إيضاح أهمية هذا النموذج الحوسبي من خلال التفكير في قدرته على تحويل الإنترنت إلى مستودع Repository كبير تتاح فيه موارد الحوسبة Computing Resources في شكل خدمات Services مختلفة كمنفعة عامة Public Utility بناء على الطلب On-demand من أي مكان في أي وقت طوال أيام الأسبوع 7x24، كما يعد وسيلة لتخزين وتأمين كميات البيانات الكبيرة بحيث لا يصل إليها إلا التطبيقات Applications و/أو المستخدمين Users المصرح لهم بذلك.

وبالرغم من المخاطر الأمنية الناجمة عن الارتباط به حيث يتم نقل التحكم الكلي والجزئي بالبيانات إلى يد موفر خدمة السحابةCloud Service Provider ، إلا أنه يعد الخيار التقني للمستقبل نظرا لما يمثله من حلول تقنية وبشرية ومادية مختلفة للمؤسسات.

ويهدف كتاب الحوسبة السحابية للمكتبات حلول وتطبيقات إلى مساعدة المكتبات على فهم المشهد التقني الجديد لتجاوز الغموض المحيط بموضوع الحوسبة السحابية وتعزيز الوضع الحالي والاتجاهات المستقبلية له، من خلال توفير مرجع يعمل كمرشد لهذه المكتبات -على مختلف مستوياتها- التي ترغب في تطوير خدماتها بالقفز عبر شبكة الانترنت إلى عالم السحابة The Cloud، بالإضافة إلى مساعدة المهنيين والتقنيين العاملين بها من الوقوف على بينة وفهم لتطورات المشهد التقني العالمي الحالي بشكل أكثر دقة وبطريقة سهلة ومبسطة.



